HISTORIA KOMPUTERÓW

Calculus (łac.) → kamyk
Abakus (grecki) → tabliczka, deska

John NAPIER (1550 – 1617)

Logarytmy

Gottfied LEIBNIZ (1646 – 1716)

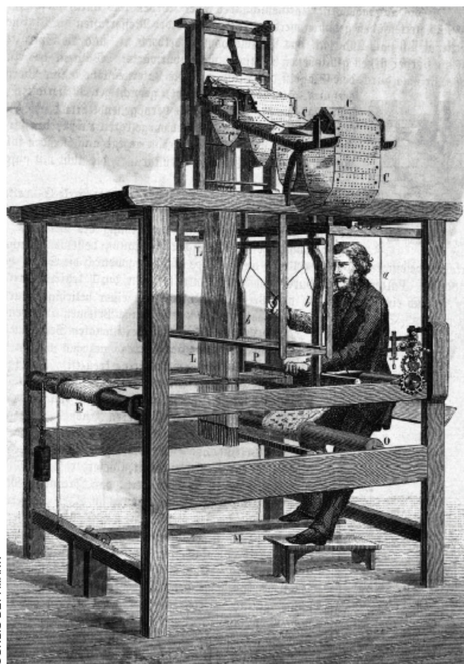
Zapis binarny liczb

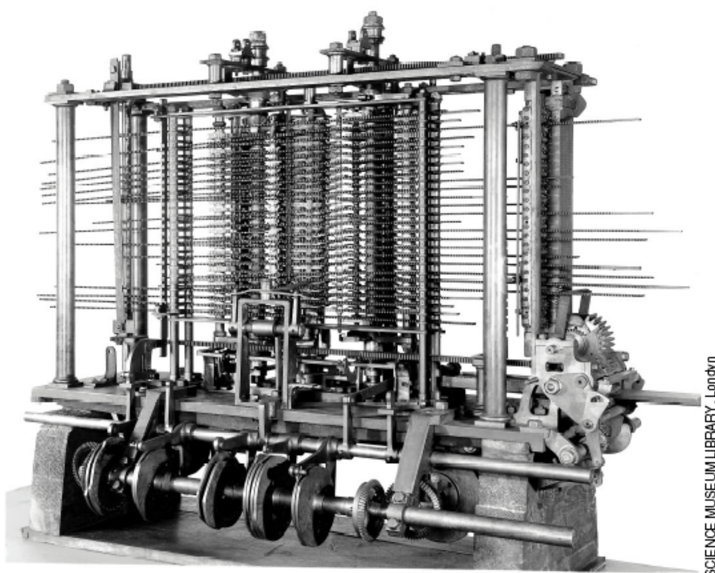
„Jest rzeczą niegodną wybitnych ludzi, by tracili czas, niczym niewolnicy wykonujący godzinami rachunki, które można by zlecić komuś innemu, gdyby tylko mieć pod ręką odpowiednie maszyny."

Charles Babbage 1791 – 1871

1823 – 1833: budowa maszyny różnicowej
(prakomputer napędzany maszyną parową!)

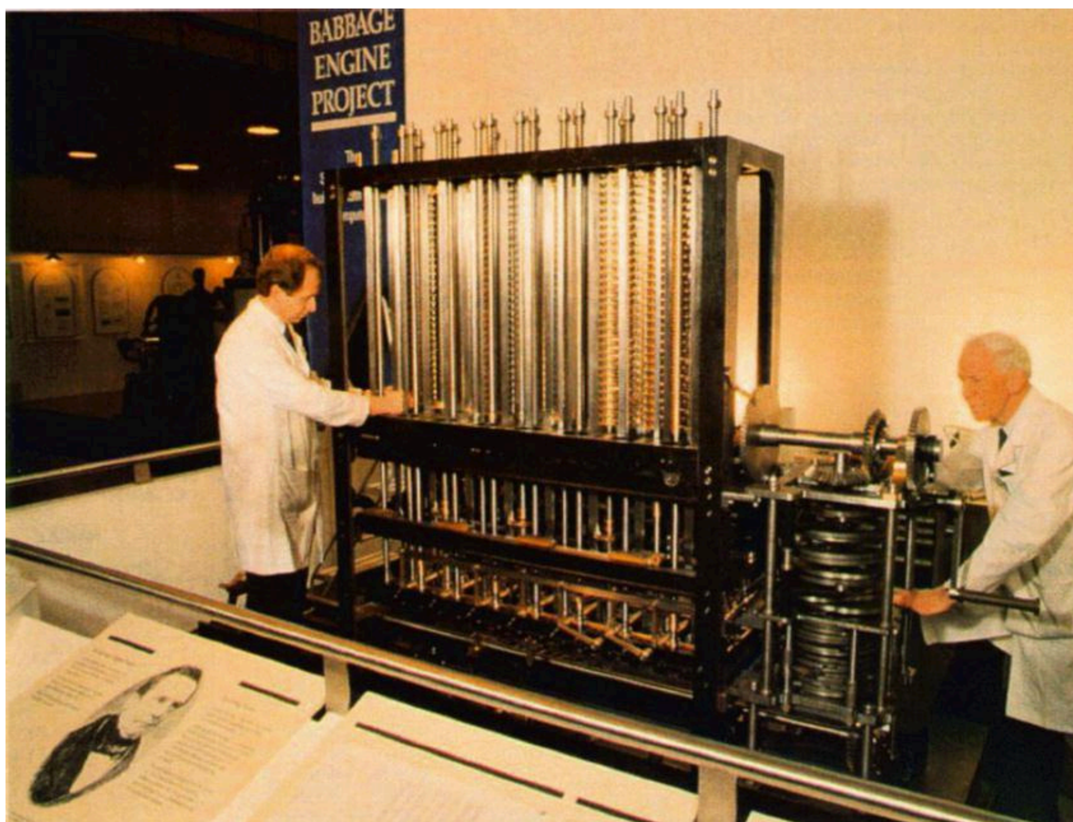






SCIENCE MUSEUM LIBRARY, Londyn

MASZYNA ANALITYCZNA BABBAGE'A – nigdy jej nie skonstruowano, jednak w 1871 roku, na krótko przed śmiercią twórcy, zmontowano fragment *(powyżej)* złożony z części „młyna" (procesora) oraz urządzenia drukującego. Maszyna ta miała być programowana za pomocą kart dziurkowanych – był to pomysł zapożyczony od Jacquarda, twórcy krosna, pozwalającego wytwarzać wzorzyste tkaniny *(obok)*.



Maszyna różnicowa 1847 –1849
Rekonstrukcja: Science Museum, London 1991

Augusta Ada BYRON (1815 -1852)



Pierwszy programista w dziejach ludzkości

George BOOLE (1815 – 1864)

Dwuwartościowa algebra Boole'a,
rachunek symboliczny funkcji zmiennych binarnych,
logika Boole'a (AND, OR, NOT).

Algebra Boole'a stanowi podstawę funkcjonowania współczesnych komputerów.

Konrad ZUSE (Niemcy) – kalkulator programowalny Z-1 (1931), Z-2 (1933), Z-3 (1941)
George **STIBITZ** (USA) – binarny kalkulator (1937)
John **Atanasoff** (USA) – pierwszy komputer cyfrowy (1939)
Alan **TURING** (Wielka Brytania) – komputer Colossus (1941)
Howard H. **AIKEN** (USA) – komputer MARK I IBM (1944)

John von NEUMANN (1903 – 1957)



John von Neumann wrote "First Draft of a Report on the EDVAC" in which he outlined the architecture of a stored-program computer. Electronic storage of programming information and data eliminated the need for the more clumsy methods of programming, such as punched paper tape — a concept that has characterized mainstream computer development since 1945. Hungarian-born von Neumann demonstrated prodigious expertise in hydrodynamics, ballistics, meteorology, game theory, statistics, and the use of mechanical devices for computation. After the war, he concentrated on the development of Princeton´s Institute for Advanced Studies computer and its copies around the world.

www.computerhistory.org/

Twórca struktury działania współczesnych komputerów

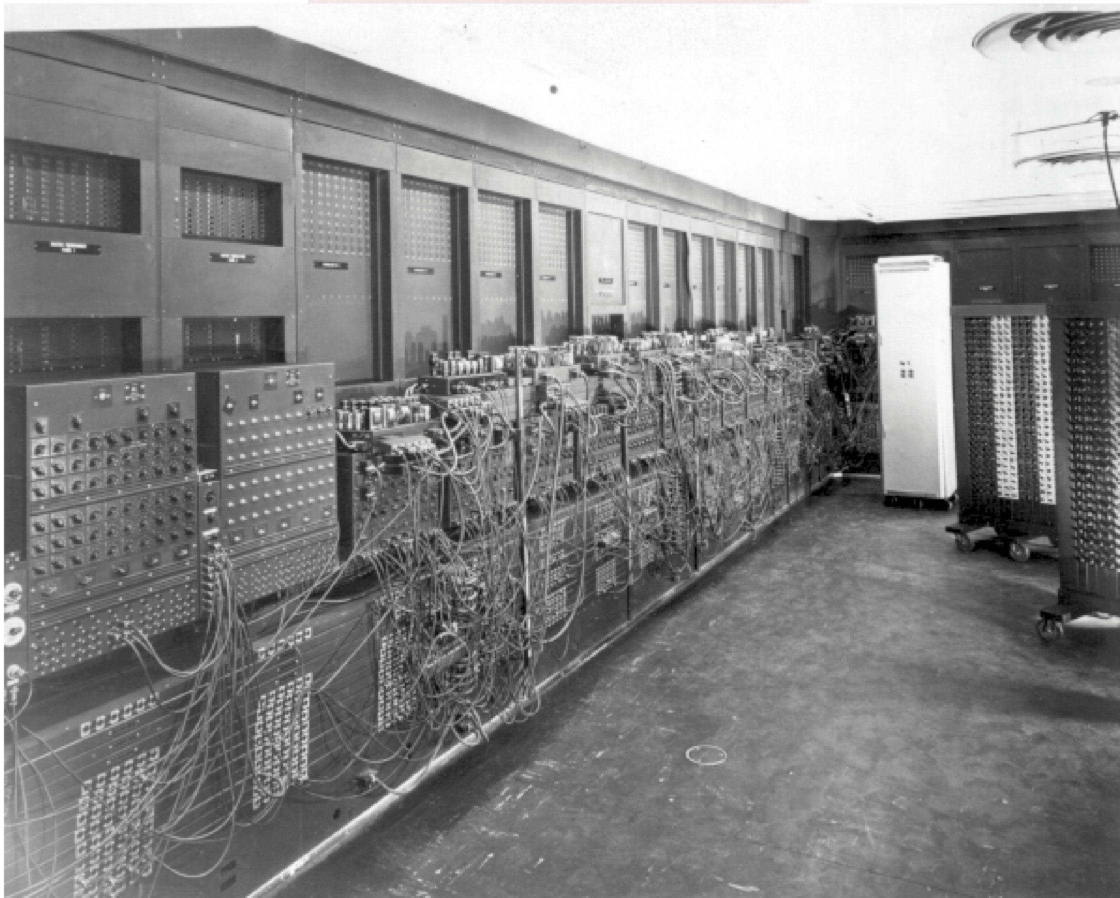
ARCHITEKTURA KOMPUTERÓW VON NEUMANNA OPARTA JEST NA WYKONYWANIU INSTRUKCJI ZAPISANYCH W PAMIĘCI KOMPUTERA.

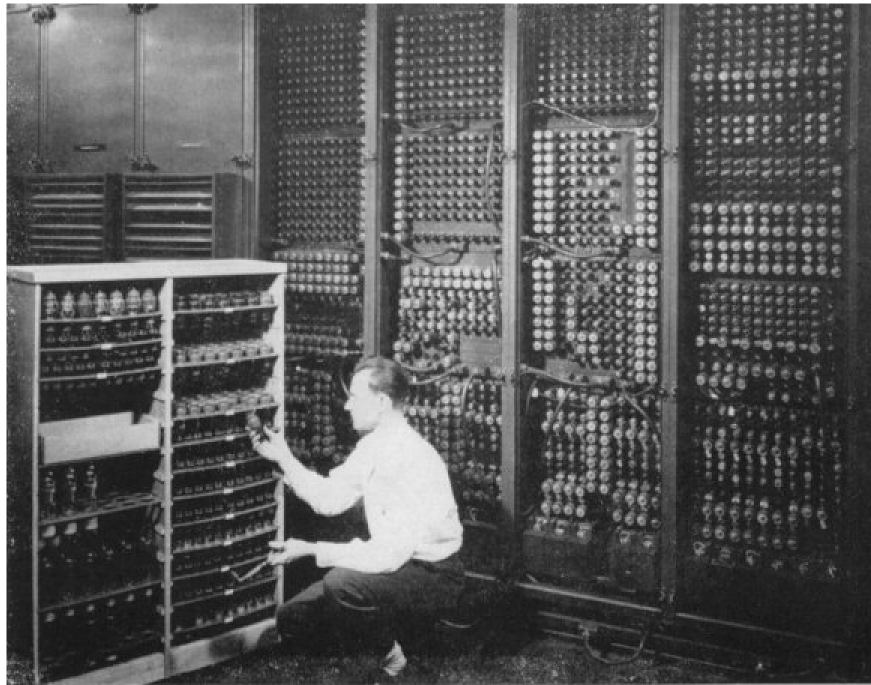
Koncepcja **EDVAC** (Electronic Discrete Variable Computer) 1945

KOMPUTER ENIAC 1946

(ENIAC – Electronical Numerical Integrator and Computer)






Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

BUDOWA: 1800 lamp, 70000 oporników, 10000 kondensatorów, 1500 przekaźników, 6000 przełączników

PRĘDKOŚĆ DZIAŁANIA: 5000 operacji arytmetycznych/sek

POWIERZCHNIA: 168 m^2

WYSOKOŚĆ: 3m,

CIĘŻAR: 30 ton

ŻUŻYCIE ENERGII: 150 kW

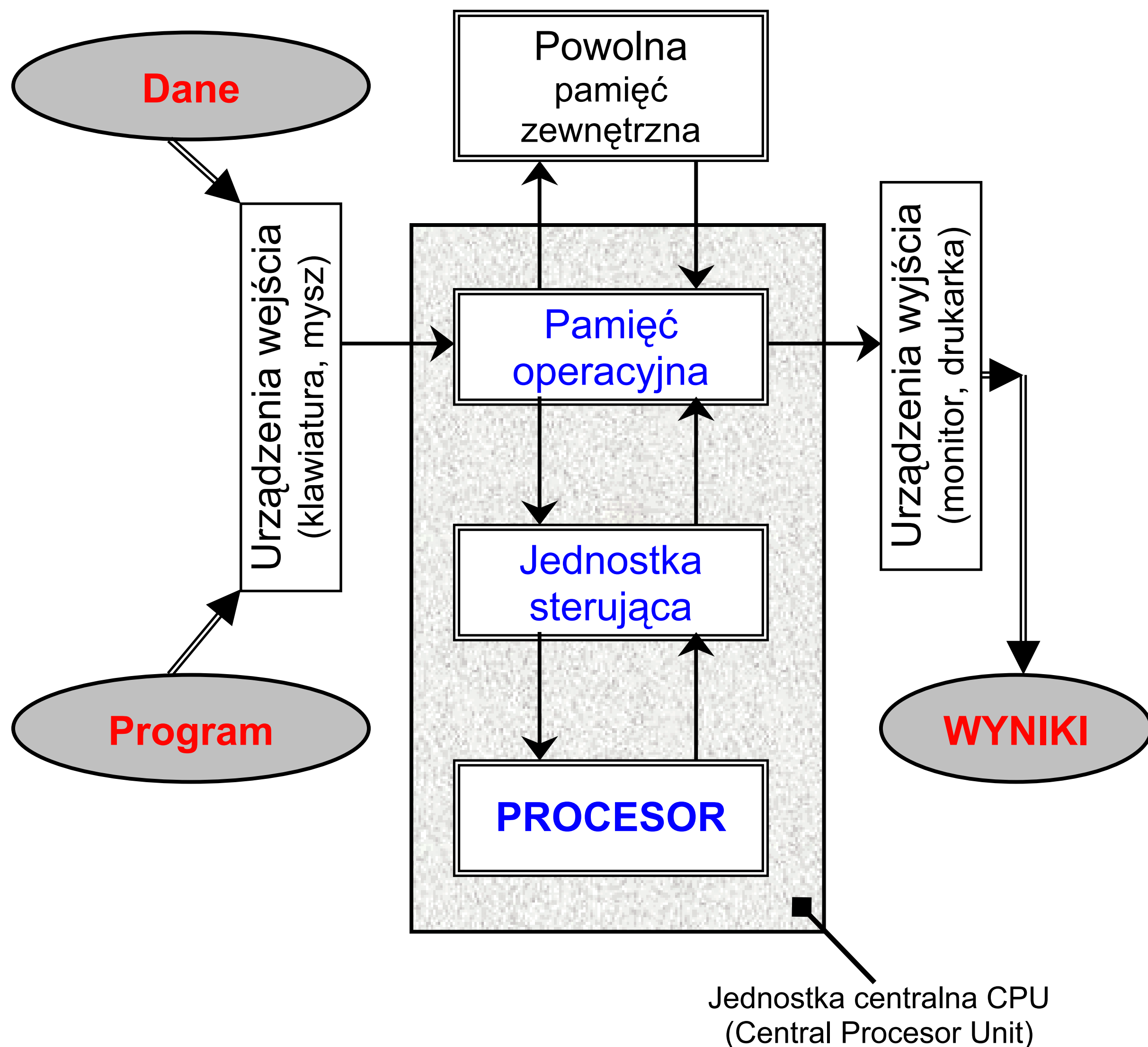
Alan Turing (1912 – 1954)

Uniwersalna maszyna Turinga

– teoretyczny model działania komputera cyfrowego

Test Turinga – czy komputer myśli?

Architektura komputera von Neumanna



Komputer pracuje w systemie dwójkowym (binarnym). Wszystkie informacje są przechowywane w określonych miejscach pamięci. CPU (jednostka centralna) przerzuca dane i wykonuje operacje arytmetyczne i logiczne (algebra Boole'a) zgodnie z instrukcjami programu (odpowiednio zakodowany algorytm, rozpoznawany przez komputer), w takt wewnętrznego zegara. Gdy program potrzebuje pewnych danych, procesor lokalizuje je w pamięci, ściąga i powtarza, po czym cykl się powtarza.

Każda operacja wykonywana jest sekwencyjnie.

GENERACJE KOMPUTERÓW

GENERACJA „0”: do roku 1945
Przykłady: Z-1, Z-2, Colossus

GENERACJA „I”: 1945 – 1955
Przykłady: ENIAC 1946, MARK I, EDSAC 1949, ….

GENERACJA „II”: 1955 – 1963
Zastosowanie tranzystorów i diod półprzewodnikowych

GENERACJA „III”: 1964 – 1978
Zastosowanie układów scalonych

GENERACJA „IV”: 1978 –
Zastosowanie układów scalonych o wielkiej skali integracji

KOMPUTERY PRZYSZŁOŚCI (GENERACJA „V”)

Komputery optyczne
Komputery kwantowe
Komputery biologiczne
Komputery ??????

W ciągu ostatniego półwiecza prędkość działania komputerów wzrosła ponad bilion razy.

Komputer zwiększył moc ludzkiego umysłu, przyczyniając się do głębszego zrozumienia pewnych aspektów złożonych tajemnic natury. Mimo kolosalnych zmian, jakie już spowodowały komputery i ich „nadludzkie” możliwości, wciąż mamy do czynienia dopiero z początkiem ery komputerowej, gdyż działanie komputera zależy od człowieka układającego program. Obecnie radykalnie wzrastają możliwości modelowania złożonej rzeczywistości za pomocą tych urządzeń.

P. Coveney, R. Highfield: „Granice złożoności” 1997

Ludzkość znajduje się na progu rewolucji informatycznej i poznawczej (cywilizacji informacyjnej).

PRZYSZŁOŚĆ KOMPUTERÓW

Komputery skalarne – jeden procesor, wykonujący zadania. Większość urządzeń elektronicznych „próżnuje", czekając na zakończenie pracy procesora.

Komputery wektorowe, wieloprocesorowe – posiadają wiele procesorów (od 64 do 8192).
Architektura równoległa.
Problem: synchronizacja pracy procesorów.

Prawo Almdahla (1967): korzyści jakie daje zwiększenie liczby procesorów są ograniczone przez wąskie gardła.

Architektura procesorów: koncepcja RISC (1971)
(Reduced Instructions Set Computing)
10% instrukcji – 90% operacji
(patrz: zasada Pareto 20/80).

PRAWO MOORE'A: moc półprzewodników podwaja się co 18 miesięcy.

PROCESORY PRZYSZŁOŚCI: nowa architektura
Bariera technologiczna procesorów krzemowych (prawa fizyki ograniczają możliwości miniaturyzacji układów scalonych).

Problem: odprowadzanie ciepła (procesor trójwymiarowy)

Szybkość działania: TERAFLOPS
TERA – 10^{12} (bilion)
FLOPS – Floating Points Operations per Second
Jednostka wydajności obliczeniowej procesorów:
1 operacja zmiennoprzecinkowa / 1 sekunda.

Mózg ludzki działa z szybkością 10 teraflopów i większą (10 bilionów operacji)

Lampy elektronowe



1935 Przegląd lamp 1960

Tranzystory

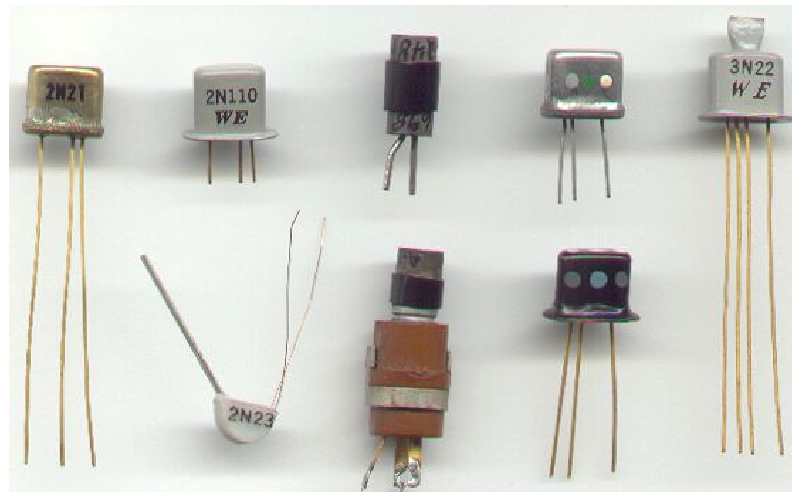
Prototyp tranzystora

1947
Bell Labs, USA



Tranzystory

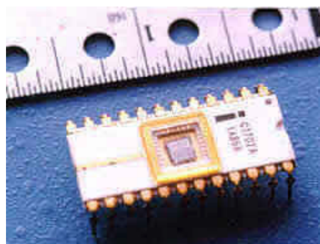
1950 - 1960

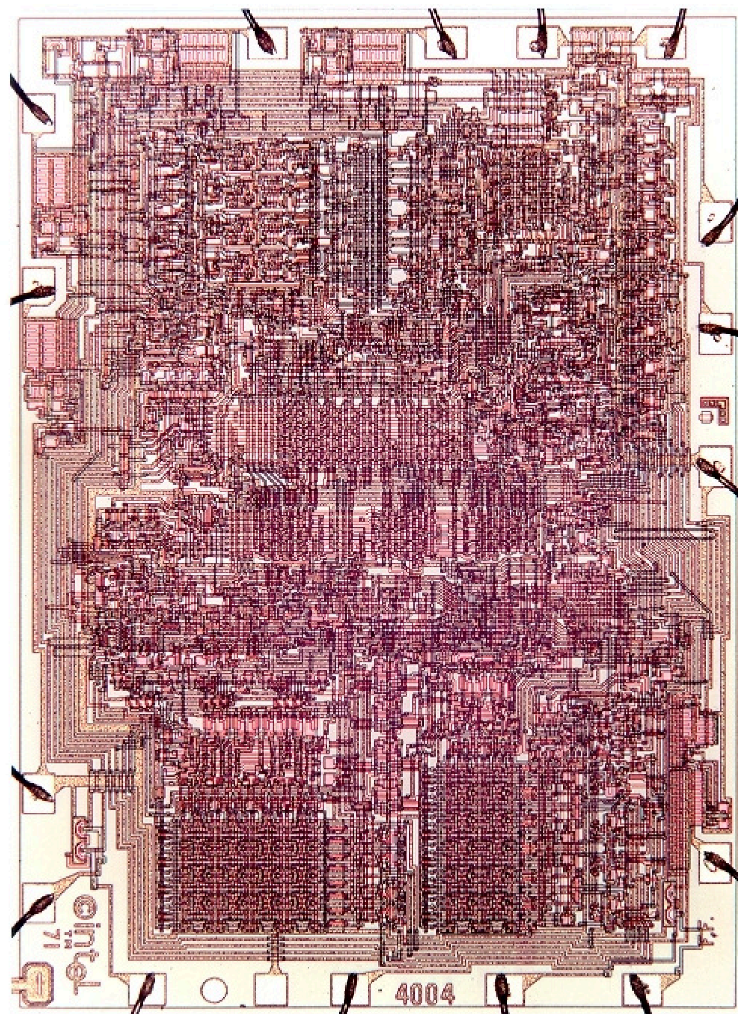


Układy scalone

Układ scalony
INTEL 4004
1971

2300 tranz.
pow. 3×4 mm
4 bity

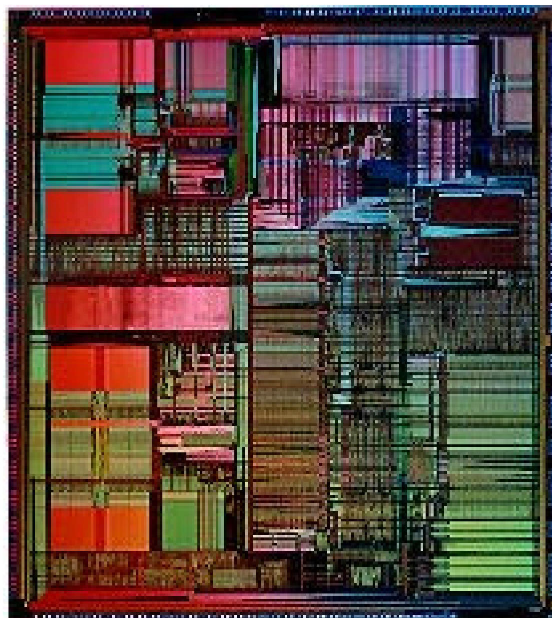




PENTIUM
1993

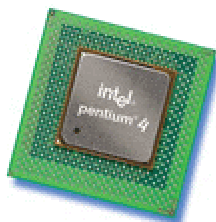
3,2 mln. tranz.
60-200 MHz

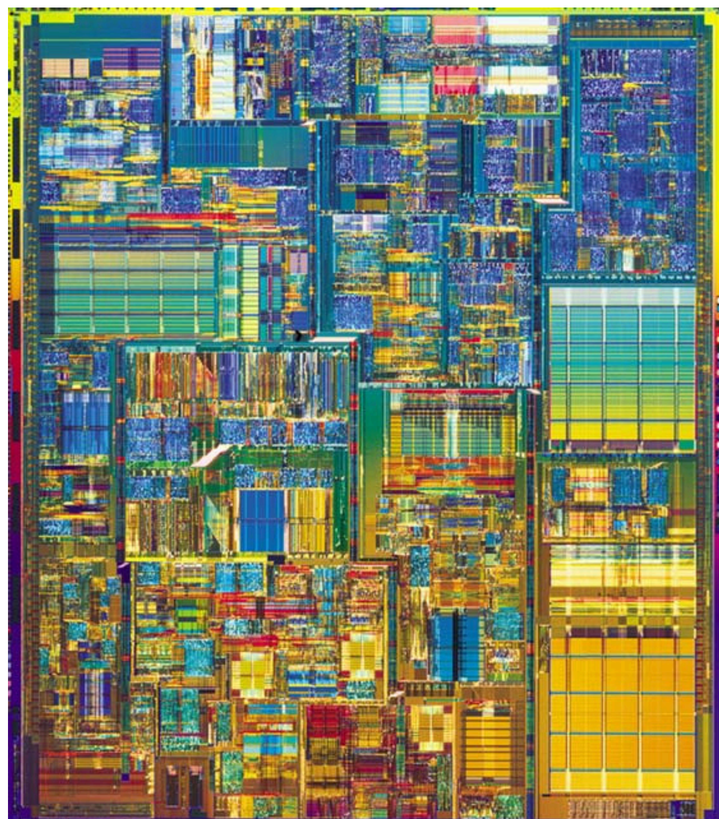


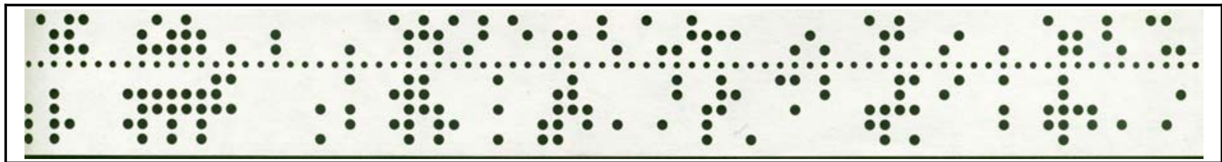


PENTIUM 4

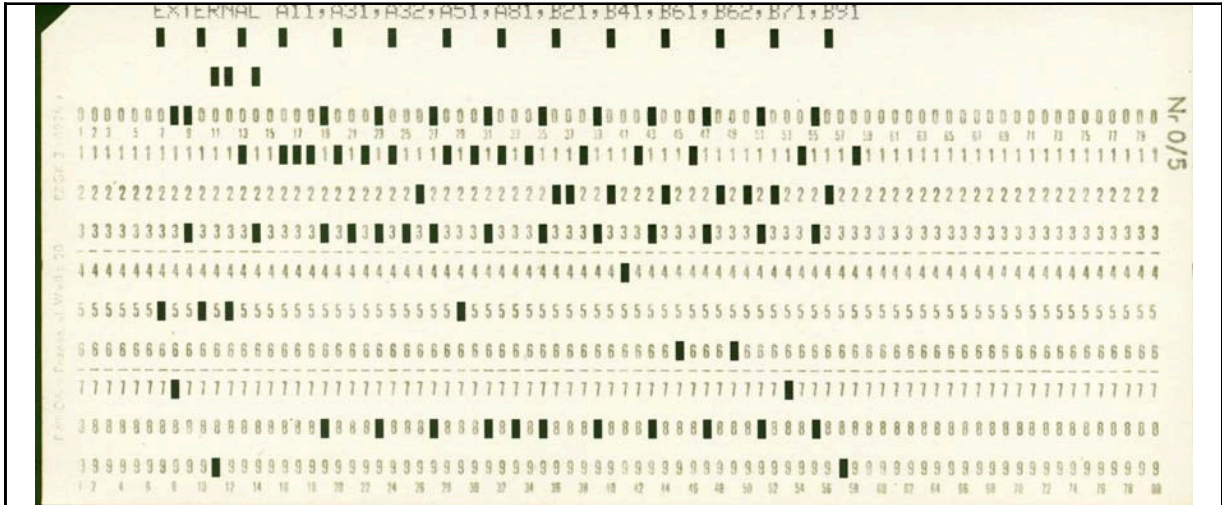
2000 →
55 mln. tranz.
3GHz







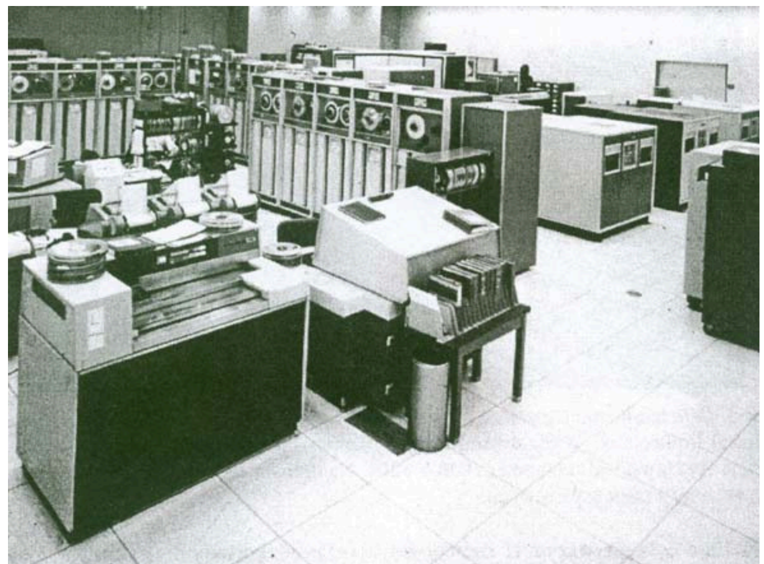
Taśma perforowana



Karta perforowana



Eniac 1946



System komputerowy 1960 – 1970







Współczesne komputery

TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ KOMPUTERÓW

PALMTOPY (HANDHELD)



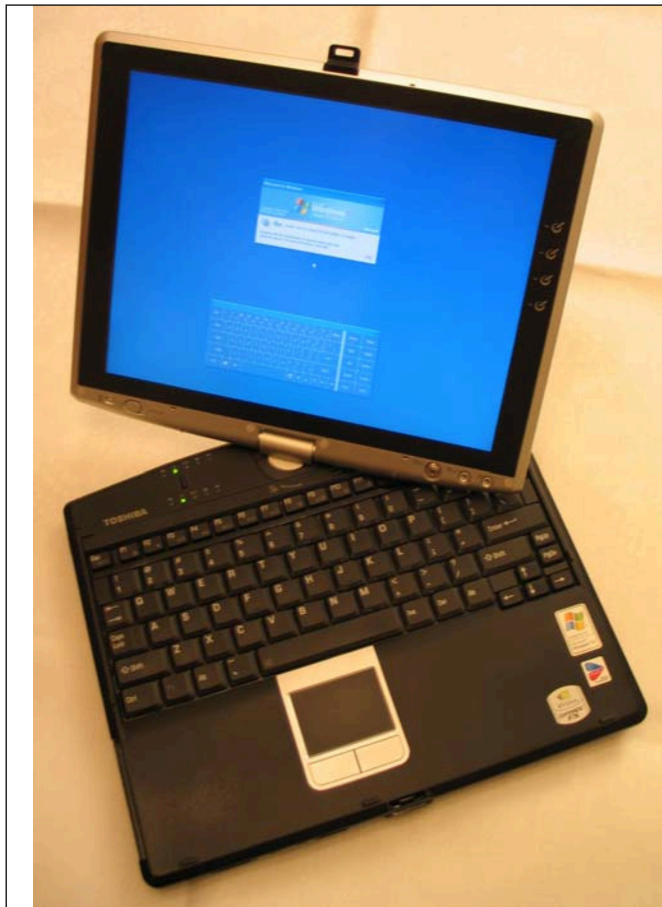
NOTEBOOKI



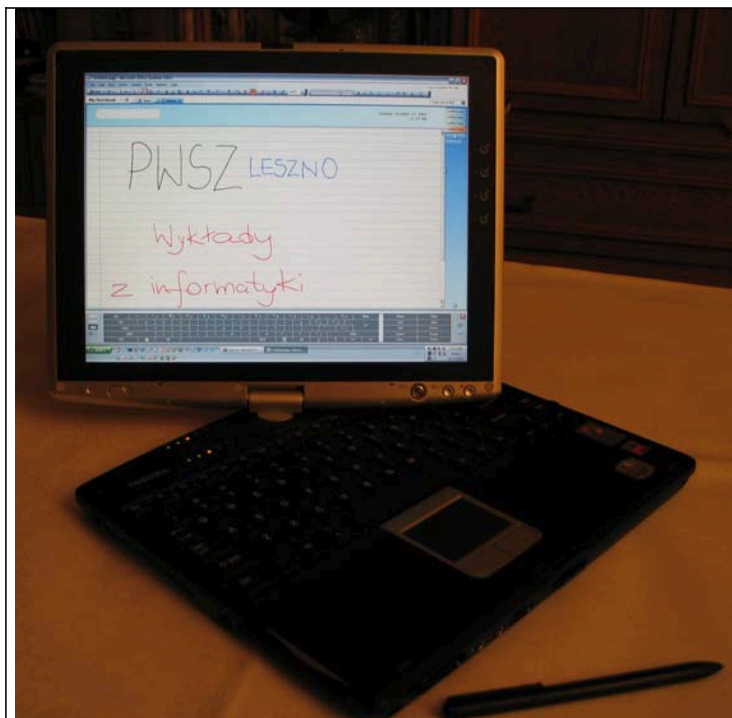
TABLETY

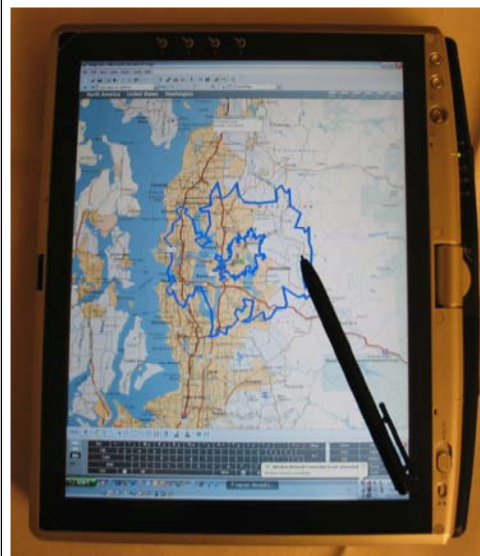


Tablet TOSHIBA Portege M200







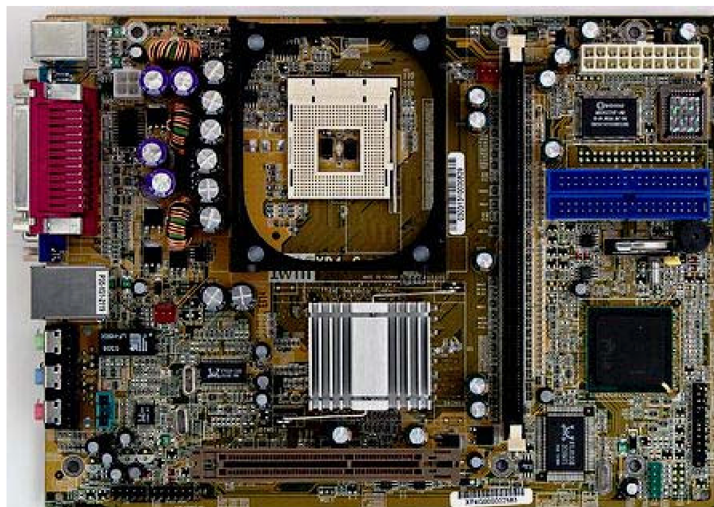


KOMPUTERY TYPU BAREBONE









TOP500 List - November 2006 (1-100)

$\mathbf{R_{max}}$ and $\mathbf{R_{peak}}$ values are in GFlops. For more details about other fields, check the TOP500 description.

next

Rank	Site	Computer	Processors	Year	R_{max}	R_{peak}
1	DOE/NNSA/LLNL United States	BlueGene/L - eServer Blue Gene Solution IBM	131072	2005	280600	367000
2	NNSA/Sandia National Laboratories United States	Red Storm - Sandia/ Cray Red Storm, Opteron 2.4 GHz dual core Cray Inc.	26544	2006	101400	127411
3	IBM Thomas J. Watson Research Center United States	BGW - eServer Blue Gene Solution IBM	40960	2005	91290	114688
4	DOE/NNSA/LLNL United States	ASC Purple - eServer pSeries p5 575 1.9 GHz IBM	12208	2006	75760	92781
5	Barcelona Supercomputing Center Spain	MareNostrum - BladeCenter JS21 Cluster, PPC 970, 2.3 GHz, Myrinet IBM	10240	2006	62630	94208
6	NNSA/Sandia National Laboratories United States	Thunderbird - PowerEdge 1850, 3.6 GHz, Infiniband Dell	9024	2006	53000	64972.8
7	Commissariat a l'Energie Atomique (CEA) France	Tera-10 - NovaScale 5160, Itanium2 1.6 GHz, Quadrics Bull SA	9968	2006	52840	63795.2
8	NASA/Ames Research Center/NAS United States	Columbia - SGI Altix 1.5 GHz, Voltaire Infiniband SGI	10160	2004	51870	60960
9	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology Japan	TSUBAME Grid Cluster - Sun Fire x4600 Cluster, Opteron 2.4/2.6 GHz and ClearSpeed Accelerator, Infiniband NEC/Sun	11088	2006	47380	82124.8
10	Oak Ridge National Laboratory United States	Jaguar - Cray XT3, 2.6 GHz dual Core Cray Inc.	10424	2006	43480	54204.8

Tablica znaków ASCII

ASCII – **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange

Pierwsza wersja:

Wykorzystanie kodu 7-bitowego ($2^7 = 128$)
128 pozycji o numerach dziesiętnych 0 ÷ 127

Znaki: 0 ÷ 31 → znaki sterujące
Znaki: 32 ÷ 127 → znaki alfabetu (alfabet angielski, 26 znaków)

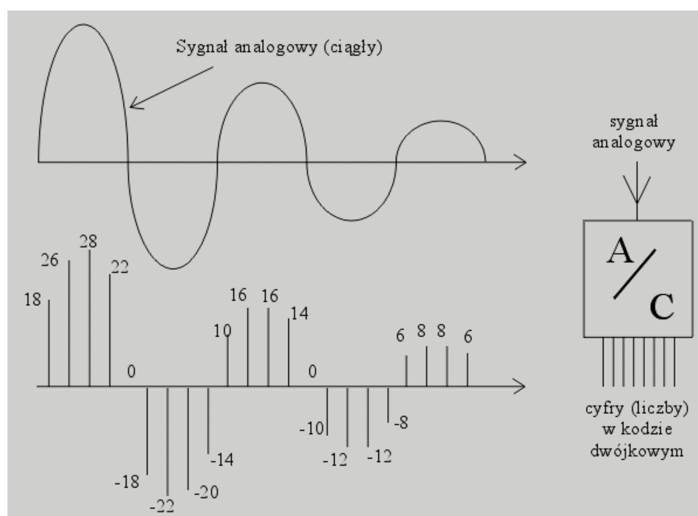
Inne wykorzystanie najstarszego bitu (BIT7 znak)
pozwala na rozszerzenie tablicy znaków.
Kod 8-bitowy ($2^8 = 256$ możliwości).

Znaki: 128 ÷ 255 → inne znaki (%, #, !, ≈ itp.).
Alfabety narodowe (język polski).

POLSKIE ZNAKI ALFABETU – STANDARD WINDOWS

Przetwarzanie tekstu: wykorzystanie kodów ASCII

Przetwarzanie obrazów i dźwięków:
specjalne metody kodowania



Kodowanie sygnałów analogowych (dźwięk, obraz)
do zapisu cyfrowego

INTERNET: kodowanie UNICODE

UNIKOD przypisuje unikalny numer każdemu znakowi, niezależnie od używanej platformy, programu czy języka.

INTERNET: http://www.unicode.org

Wersja kodu 3.2 obejmuje 95.156 znaków (alfabet chiński, japoński, koreański, rosyjski, hebrajski, perski, tajski oraz szereg innych języków + symbole matematyczne i graficzne).

Kody ASCII

Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer, znak		Numer znak	
0	NUL	30	RS	60	<	90	Z	120	x	150		180	┤	210	╥	240	≡
1	SOH	31	US	61	=	91	[	121	y	151		181	╡	211	╙	241	±
2	STX	32	SPC	62	>	92	\	122	z	152	CAN	182	╢	212	╘	242	≥
3	ETX	33	!	63	?	93	]	123	{	153	EM	183	╖	213	╒	243	≤
4	EOT	34	"	64	@	94	^	124	|	154		184	╕	214	╓	244	⌠
5	ENQ	35	#	65	A	95	_	125	}	155	ESC	185	╣	215	╫	245	⌡
6	ACK	36	$	66	B	96	`	126	~	156		186	║	216	╪	246	÷
7	BEL	37	%	67	C	97	a	127	DEL	157		187	╗	217	┘	247	≈
8	BS	38	&	68	D	98	b	128		158		188	╝	218	┌	248	°
9	HT	39	'	69	E	99	c	129		159		189	╜	219	█	249	·
10	LF	40	(	70	F	100	d	130		160	á	190	╛	220	▄	250	-
11	VT	41	)	71	G	101	e	131		161	í	191	┐	221	▌	251	√
12	HH	42	*	72	H	102	f	132		162	ó	192	└	222	▐	252	ⁿ
13	CR	43	+	73	I	103	g	133		163	ú	193	┴	223	▀	253	²
14	SO	44	,	74	J	104	h	134		164	ñ	194	┬	224	α	254	■
15	SI	45	–	75	K	105	i	135	BEL	165	Ñ	195	├	225	β	255	
16	DLE	46	.	76	L	106	j	136	BS	166	ª	196	─	226	Γ		
17	DC1	47	/	77	M	107	k	137	HT	167	º	197	┼	227	π		
18	DC2	48	0	78	N	108	l	138	LF	168	¿	198	╞	228	Σ		
19	DC3	49	1	79	O	109	m	139	VT	169	⌐	199	╟	229	σ		
20	DC4	50	2	80	P	110	n	140	FF	170	¬	200	╚	230	µ		
21	NAK	51	3	81	Q	111	o	141	CR	171	½	201	╔	231	τ		
22	SYN	52	4	82	R	112	p	142	SO	172	¼	202	╩	232	Φ		
23	ETB	53	5	83	S	113	q	143	SI	173	¡	203	╦	233	Θ		
24	CAN	54	6	84	T	114	r	144		174	«	204	╠	234	Ω		
25	EM	55	7	85	U	115	s	145	DC1	175	»	205	═	235	δ		
26	SUB	56	8	86	V	116	t	145	DC2	176	▓	206	╬	236	∞		
27	ESC	57	9	87	W	117	u	147	DC3	177	▒	207	╧	237	Ø		
28	FS	58	:	88	X	118	v	148	DC4	178	█	208	╨	238	∈		
29	GS	59	;	89	Y	119	w	149		179	│	209	╤	239	∩		

ARYTMETYKA BINARNA

Praktycznie prawie wszystkie obliczenia matematyczne można sprowadzić do działań arytmetycznych, te zaś można sprowadzić wyłącznie do dodawania.

0 + 0 = 0
1 + 0 = 1
0 + 1 = 1
1 + 1 = 0 z przeniesieniem 1

Operacja negacji liczby:
zastąpienie 0 przez 1, a 1 przez 0 (uzupełnienie do 1)

ALGEBRA BOOLE'A

Podstawa działania komputerów
a, b – zdania

a·0 = 0	Arytmetyka
a·1 = a	
a + 0 = a	
a·b = b·a	
a + b = b + a	
a + 1 = 1	Logika Boole'a a - negacja
a·a = a	
a + a = a	
a·a = 0	
a + a = 1	
Suma i iloczyn logiczny	
Prawa de Morgana	

UKŁADY LOGICZNE KOMPUTERA

Operacje Algebra Boole'a:

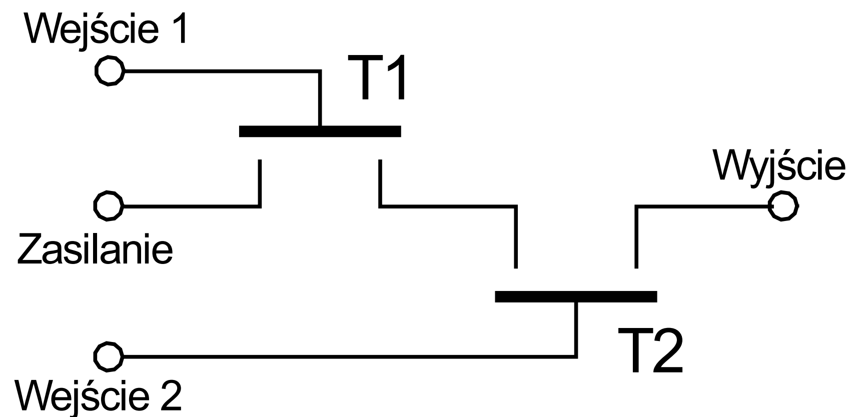
- **alternatywa (OR)**
- **koniunkcja (AND)**
- **negacja (NOT)**
- **zestaw aksjomatów i twierdzeń**

B R A M K I L O G I C Z N E (funktory logiczne)

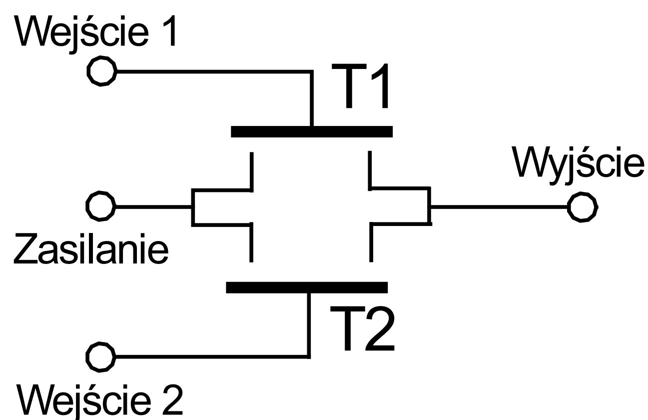
AND **Iloczyn logiczny**	A B X	**A B | X** **0 0 | 0** **0 1 | 0** **1 0 | 0** **1 1 | 1**
OR **Suma logiczna**	A B X	**A B | X** **0 0 | 0** **0 1 | 1** **1 0 | 1** **1 1 | 1**
NOT	A B X	**A B | X** **0 | 1** **1 | 0**
NAND **(NOT AND)**	A B X	**A B | X** **0 0 | 1** **0 1 | 1** **1 0 | 1** **1 1 | 0**
NOR **(NOT OR)**	A B X	**A B | X** **0 0 | 1** **0 1 | 0** **1 0 | 0** **1 1 | 0**
XOR **Różnica symetryczna**	A B X	**A B | X** **0 0 | 0** **0 1 | 1** **1 0 | 1** **1 1 | 0**

BUDOWA BRAMEK LOGICZNYCH

Bramka AND



Bramka OR



Przerzutniki proste flip – flop

Bloki funkcjonalne:

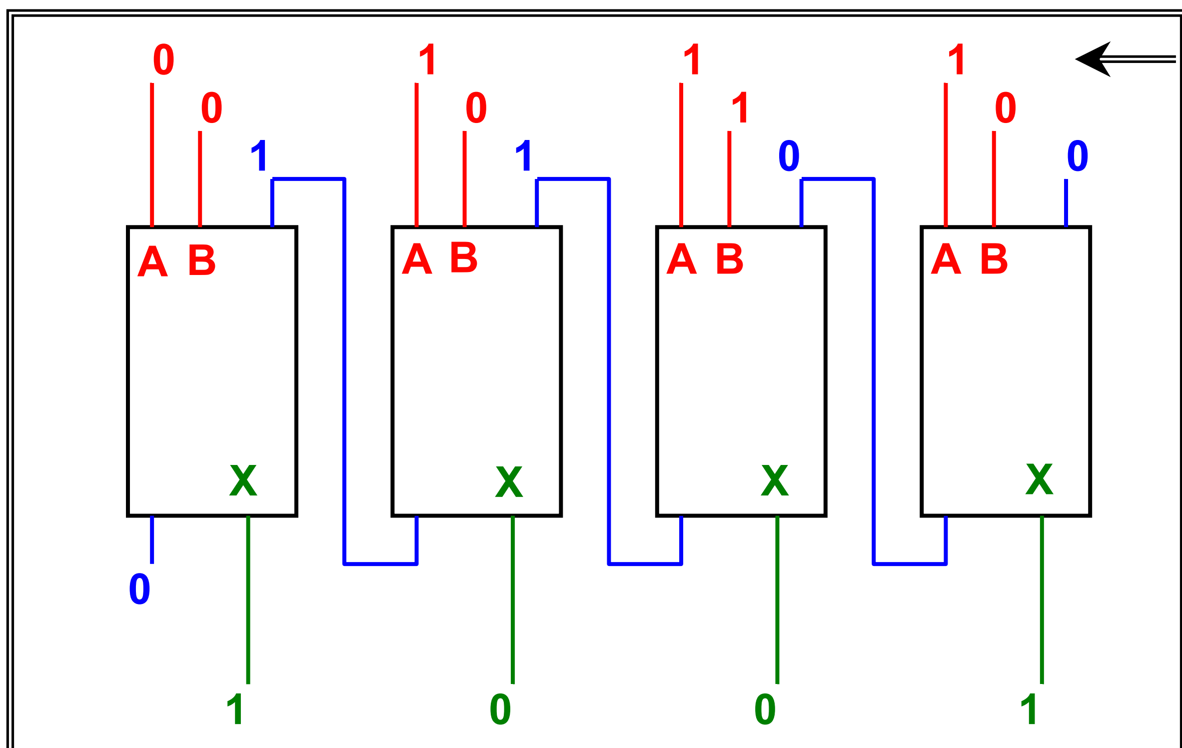
- **bloki komutacyjne**
- **bloki arytmetyczne**
- **rejestry i pamięci**
- **liczniki**

TRANZYSTORY NMOS, MOSFET

UKŁADY SCALONE

SUMATOR CZTEROBITOWY

System dziesiętny:	System binarny (dwójkowy):	
1 17 18 35	1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	 7 2 9



A, B – wejścia, X – wyjścia, przeniesienia

SUMATOR CZTEROBITOWY = 4 SUMATORY JEDNOBITOWE

SUMATOR JEDNOBITOWY: **1 bramka AND**

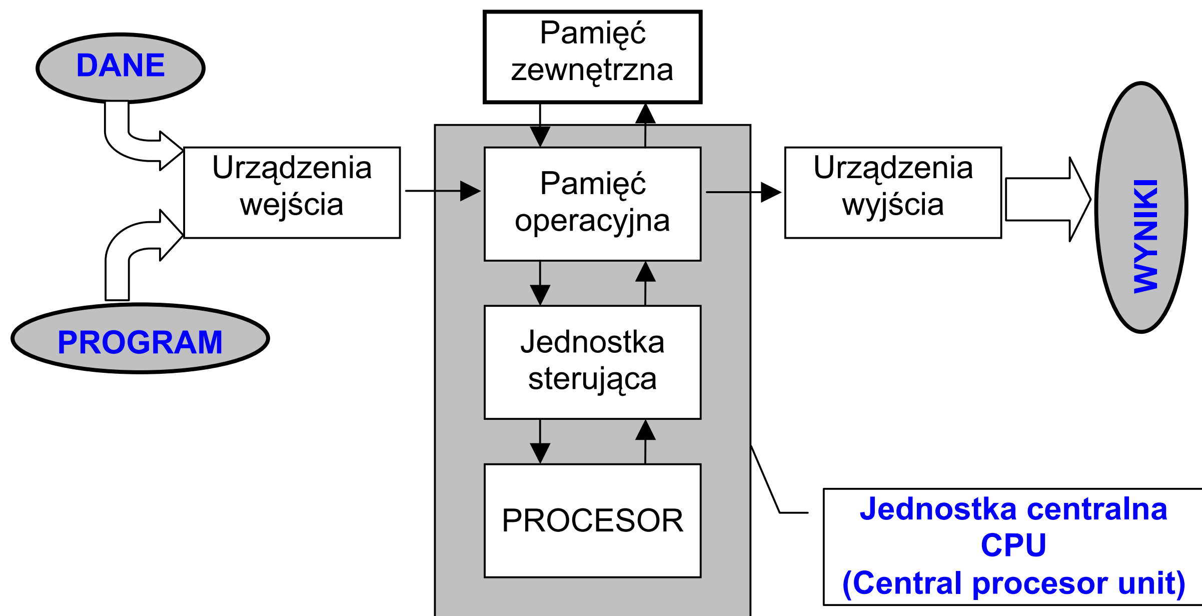
6 bramek NAND

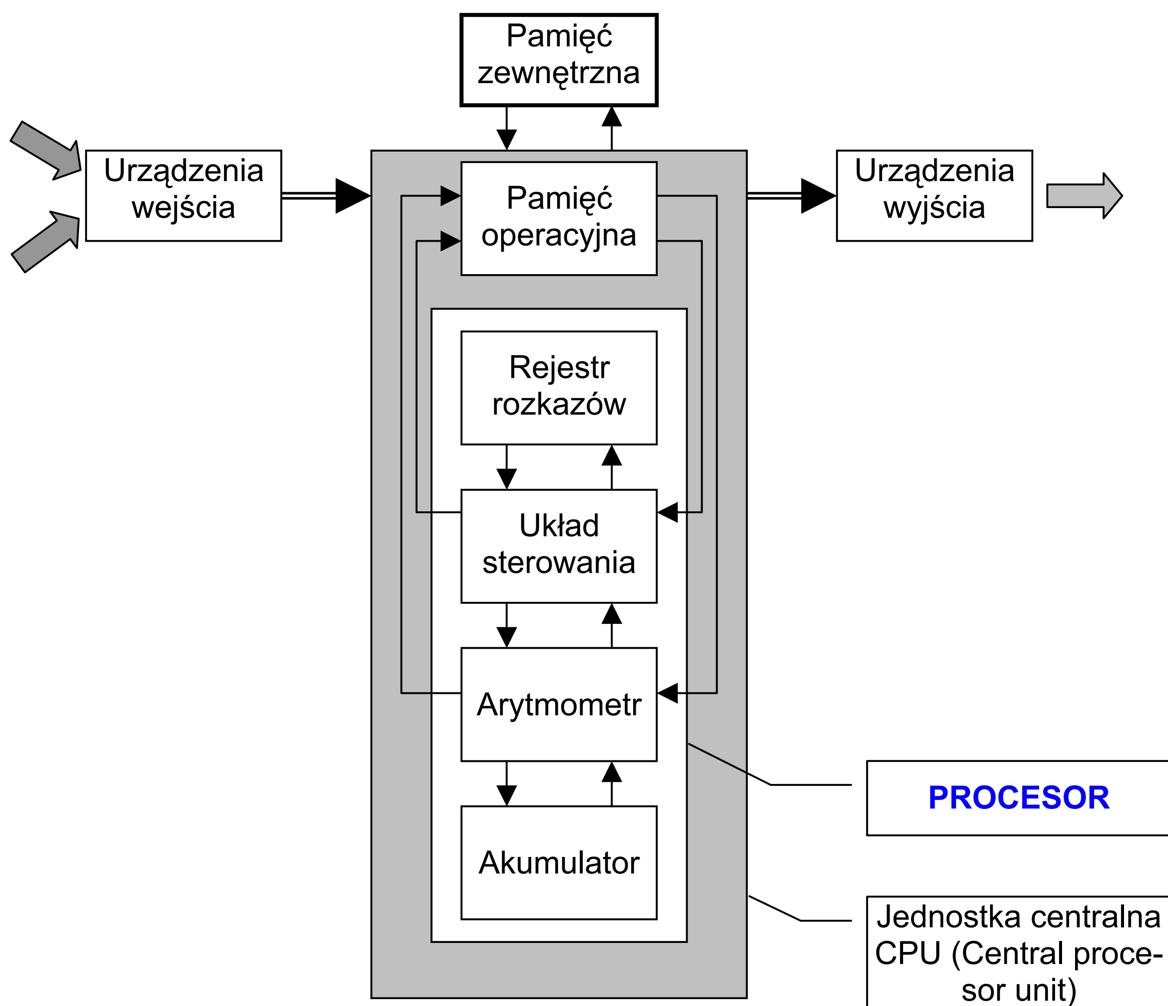
3 bramki OR

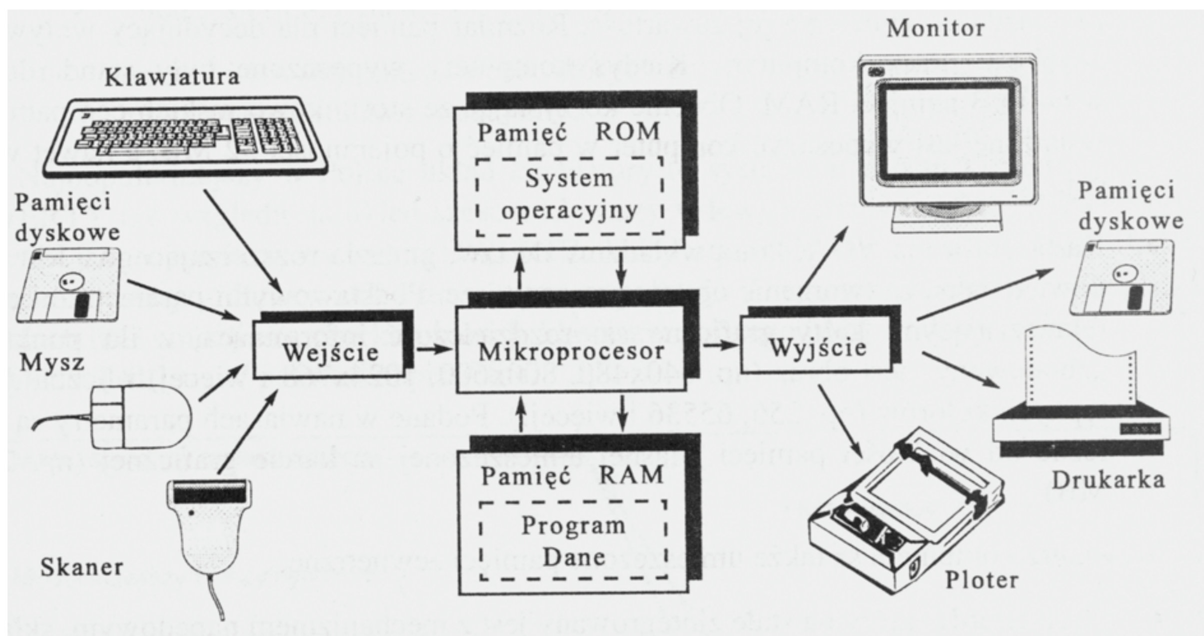
ŁAŃCUCHY SUMATORÓW JEDNOBITOWYCH POZWALAJĄ NA SUMOWANIE LICZB DOWOLNEJ DŁUGOŚCI.

WYSPECJALIZOWANE UKŁADY LOGICZNE POZWALAJĄ NA DODAWANIE KILKU BITÓW JEDNOCZEŚNIE

Architektura komputera von Neumanna







KOMPUTER – jednostka centralna i urządzenia zewnętrzne

DANE

PROGRAM

WEJŚCIE

PAMIĘĆ OPERACYJNA

PROCESOR

- Układ sterowania
- Rejestry (licznik rozkazów, rejestr rozkazów)
- Arytmometr
- Akumulator

JEDNOSTKA CENTRALNA

WYJŚCIE

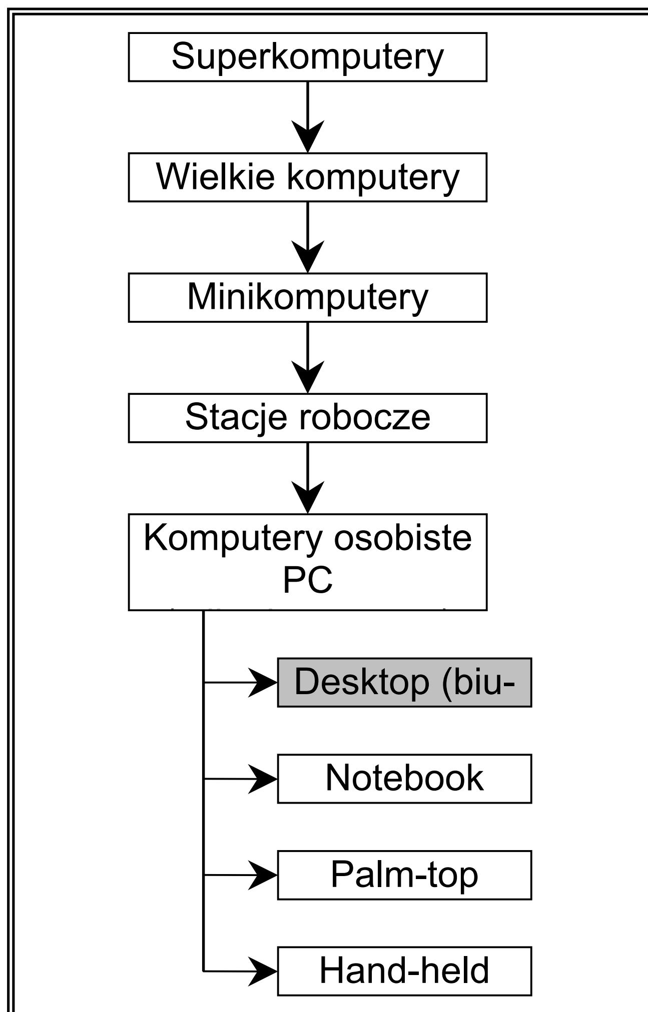
PODZIAŁ KOMPUTERÓW

KOMPUTER – urządzenie elektroniczne do przetwarzania informacji:

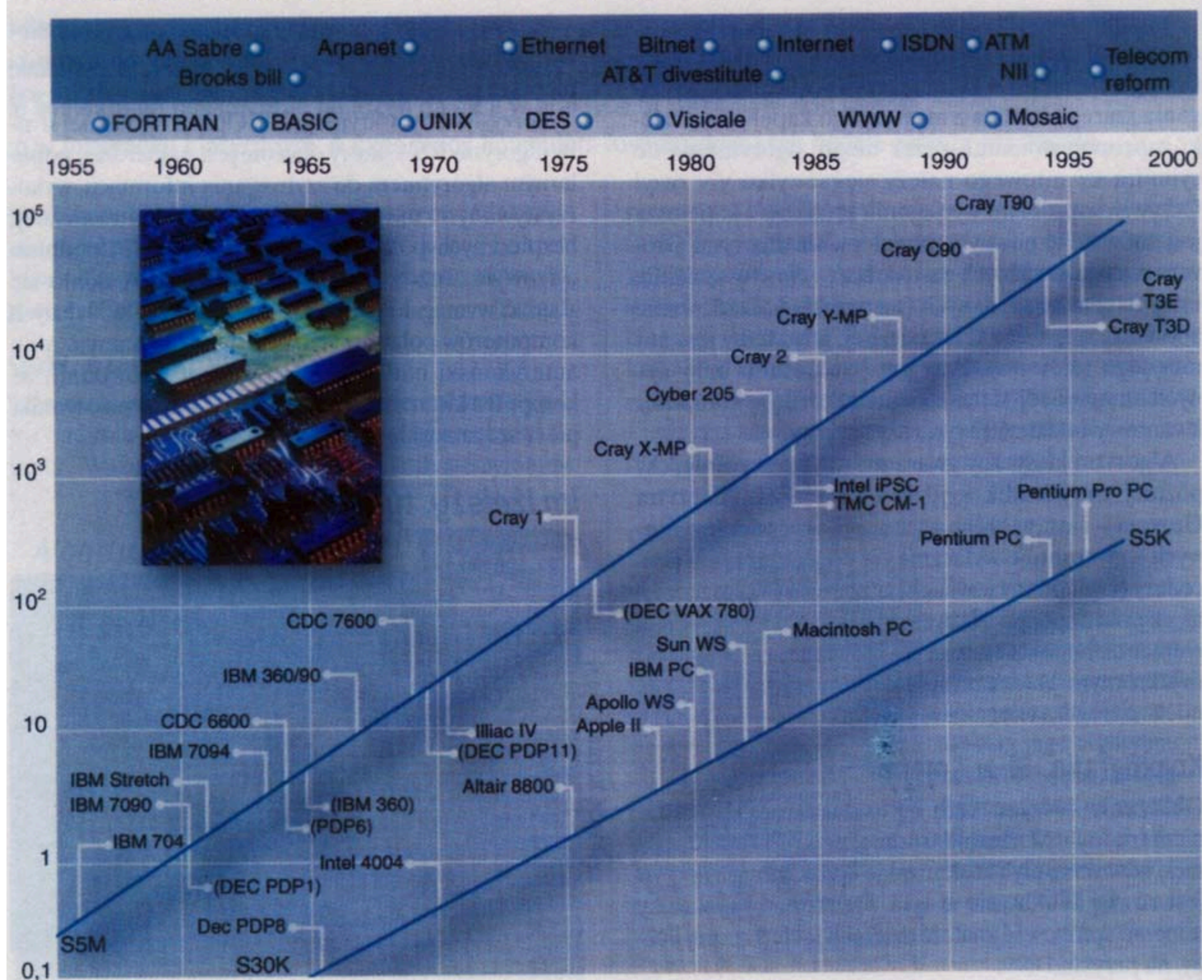
- **liczbowych,** ← **Obliczenia naukowe, inżynierskie, ekonomiczne**
- **tekstowych,**
- **obrazów,** ← **Multimedia**
- **dźwięków,**
- **sygnałów czujników wielkości fizycznych.**

Pomiary, sterowanie, automatyzacja, eksploatacja itp.

KOMPUTER = HARDWARE + SOTFWARE
(komputer = sprzęt + oprogramowanie)



Podział komputerów ze względu na wymiary, cenę i możliwości



Wzrost szybkości działania komputerów

Obudowy komputerów

Full-Sized Tower

Mid-Size Tower

Mini Tower

Desktop

Slimline Desktop

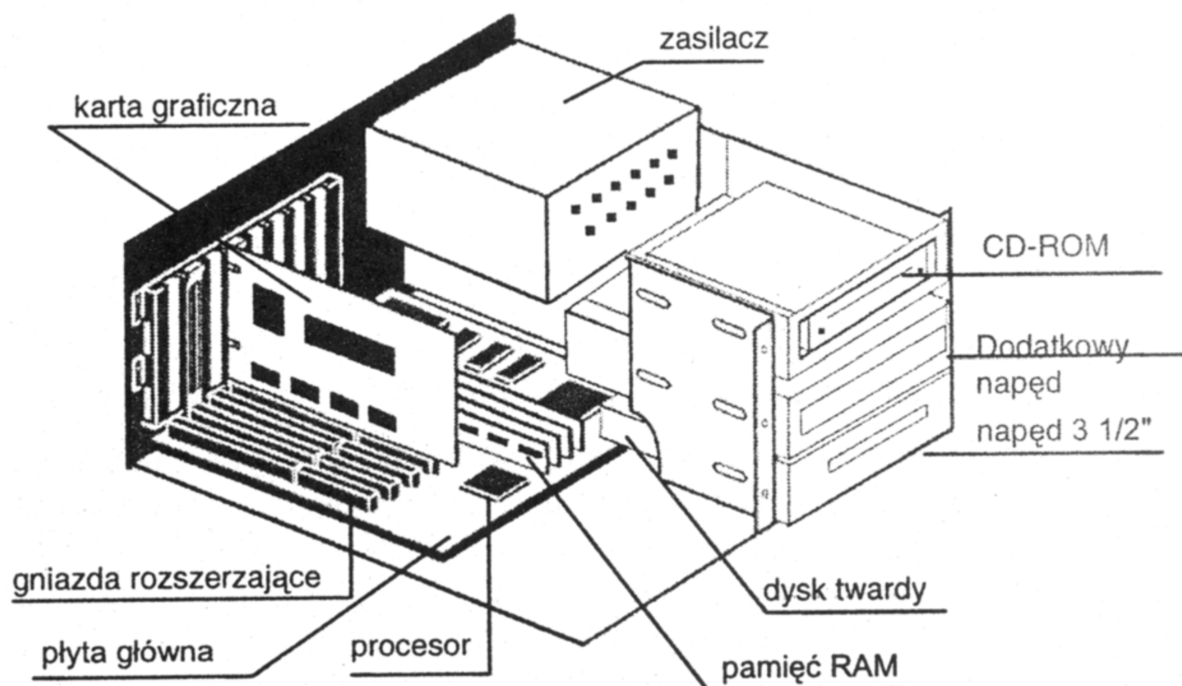
http://www.computerhope.com http://www.computerhope.com http://www.computerhope.com http://www.computerhope.com http://www.computerhope.com











Budowa komputera PC

Karta graficzna
W przypadku komputera przeznaczonego głównie do pracy z aplikacjami biurowymi w zupełności wystarczą układy zintegrowane z płytą główną. Osobom lubiącym grać polecamy karty graficzne ze średniego przedziału cenowego, oparte np. na układach ATI Radeon 9600 i NVIDIA GeForce 5700.

Procesor
Wygodę w pracy z najnowszymi aplikacjami zapewni jednostka centralna z taktowaniem powyżej 2 GHz. Do wyboru są wydajne: AMD Athlon XP, AMD 64, Intel Pentium 4 lub Intel Celeron. Warto zwrócić uwagę na te, które łatwo przetaktowywać: najnowszy Intel Celeron 2,8 GHz, Intel Pentium 4 2,4 GHz FSB533 MHz (bez hiperwątkowości) czy AMD Athlon XP 2500+ z FSB333 MHz.

Pamięć
Niezbędne minimum to 256 MB, a optymalna wielkość – 512 MB. Najlepiej, jeżeli są to dwa identyczne moduły, co pozwoli w pełni wykorzystać dwukanałowy kontroler pamięci. Obecnie najczęściej stosuje się szybkie moduły zgodne ze standardem PC3200, które pracują z efektywnym taktowaniem 400 MHz. Ponieważ nie wszystkie procesory wymagają tak wydajnych pamięci, warto zwrócić uwagę na to, z jaką częstotliwością działają i na tej podstawie dobrać odpowiednie moduły tak, aby oba elementy pracowały w trybie 1:1 (jest to szczególnie ważne w procesorach AMD).

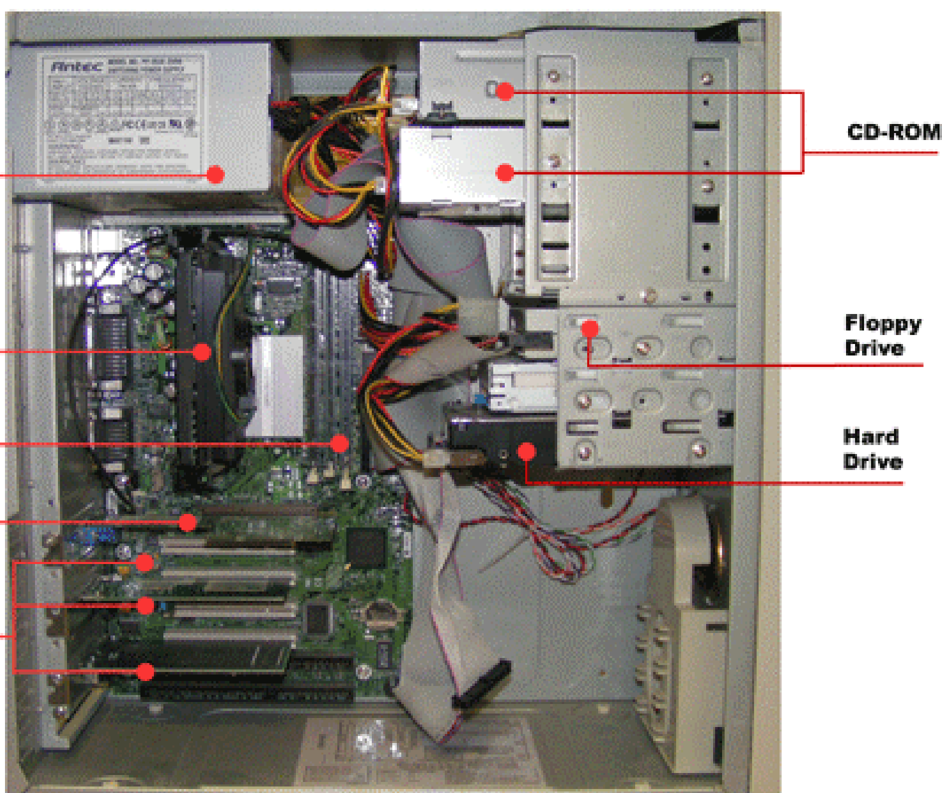
USB
Obecnie wszystkie nowoczesne płyty główne są wyposażone w najnowszą wersję tego interfejsu, czyli USB 2.0. Pozwala to na przyspieszenie przesyłania danych nawet do 60 MB/s. Do lamusa odchodzą porty szeregowe i równoległe.

AGP
Większość kart graficznych korzysta z najnowszej wersji tej szyny, AGP 3.0. Pozwala to na uzyskanie transferu rzędu 2,1 GB/s (AGPx4 – 1,5 GB/s).

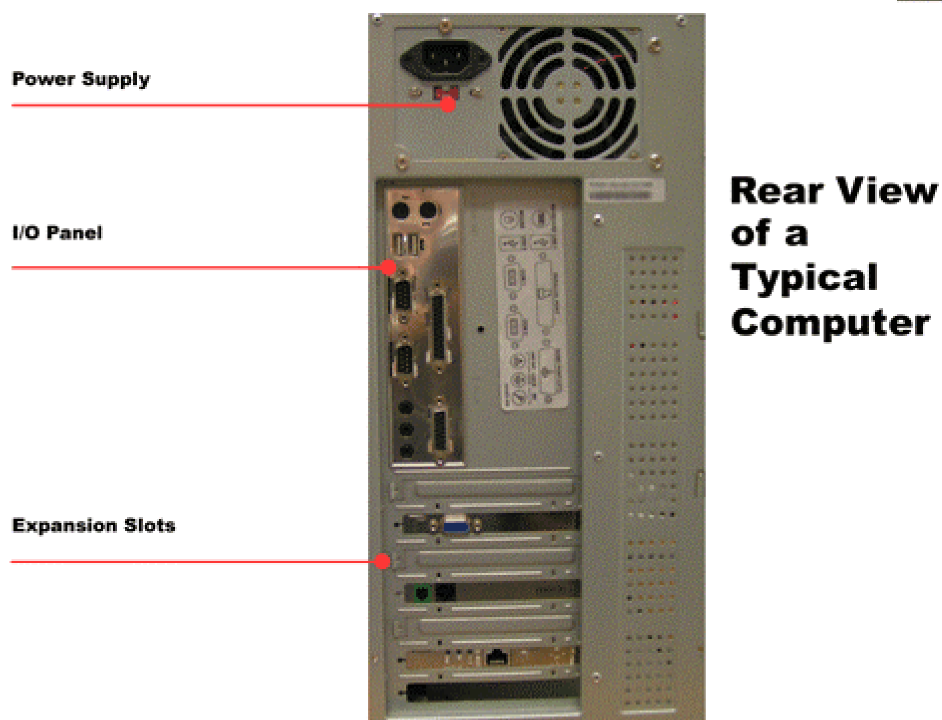
Chipset
Oczywiście im nowszy, tym lepszy. Powinien obsługiwać szynę AGP x8, pamięci wykonane w technologii PC-3200, USB 2.0. Dodatkowym atutem będzie wbudowany dwukanałowy kontroler pamięci (dwa sloty traktowane są jako jeden, co podwaja przepustowość). Kto zdecyduje się na zakup komputera z procesorem Intel Pentium 4 wykorzystującym technologię hiperwątkowości, powinien sprawdzić, czy chipset płyty głównej również ją obsługuje.

Płyta główna
Powinna dysponować odpowiednią liczbą slotów pamięci (co najmniej dwoma), złączy PCI (pięć to optymalna liczba). Zwróć uwagę również na to, czy dysponuje kontrolerem Serial ATA i chłodzeniem chipsetu.

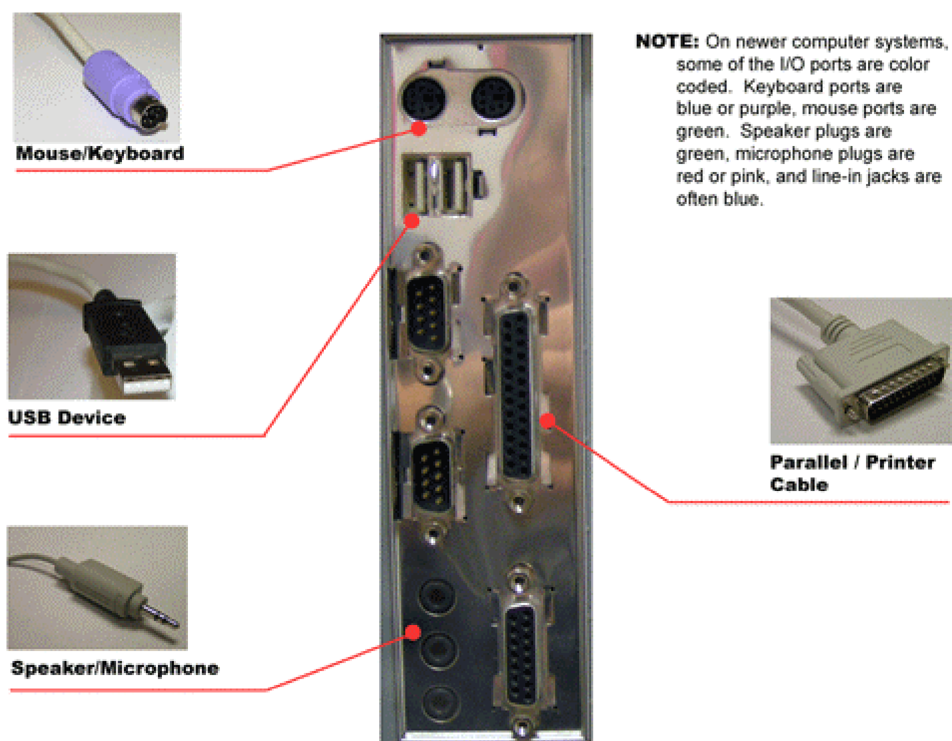
Twardy dysk
Ceny dysków ciągle spadają, a pojemność rośnie. Niezbędne minimum przy obecnie rozrastających się grach i aplikacjach to 40 GB. Dobrym wyborem są dyski o pojemności 80 GB (odpowiedni stosunek pojemności do ceny).



Wnętrze komputera PC



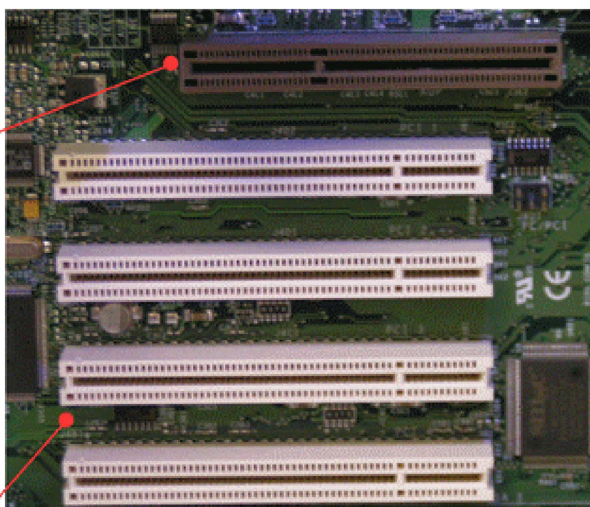
Tylna ściana obudowy komputera



Panel urządzeń wejścia/wyjścia



AGP Video Card



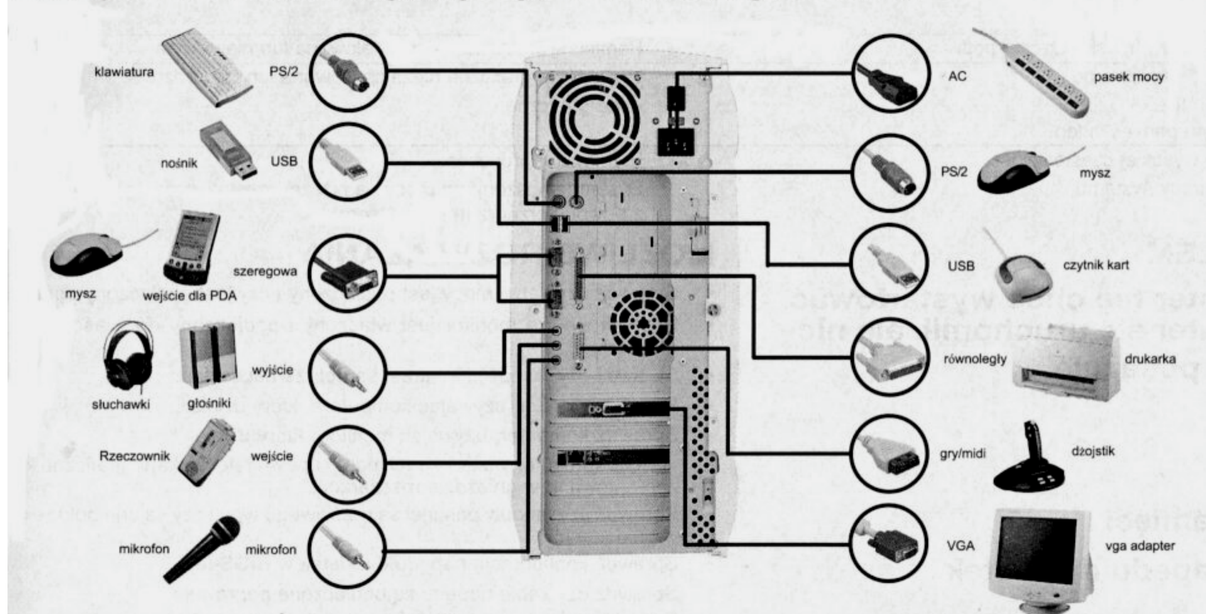


PCI Card(s)
-network cards
-modems

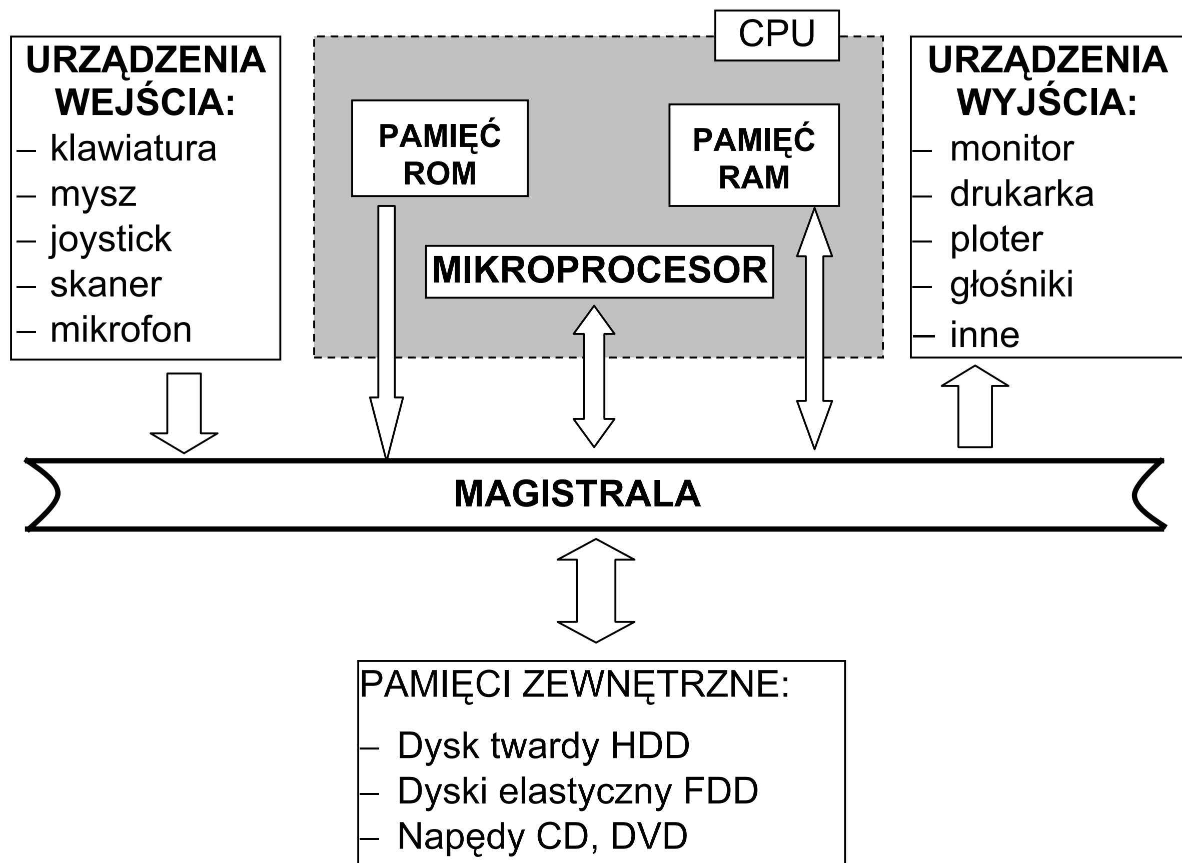


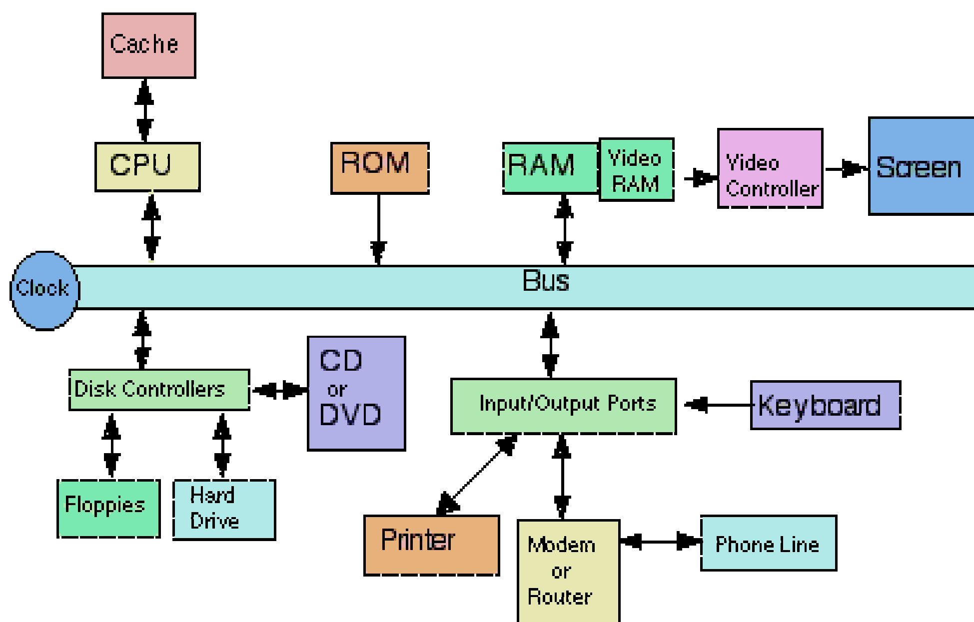
Sloty do kart rozszerzeń, przykłady karty

Podłączenie klawiatury, myszy, monitora i głośników



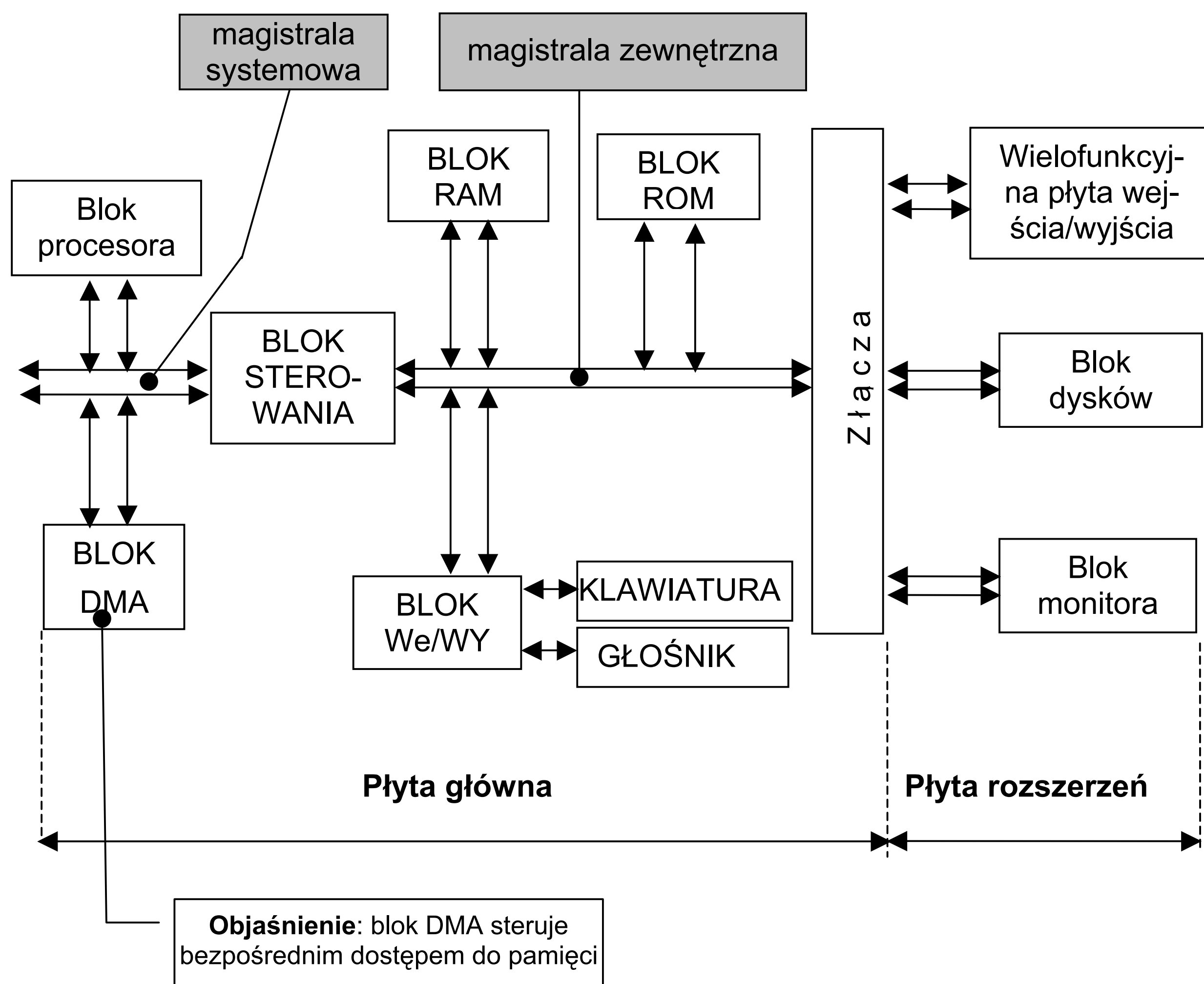
UPROSZCZONA BUDOWA KOMPUTERA PC





Angielskie nazewnictwo podstawowych elementów

ROZBUDOWANY SCHEMAT BLOKOWY KOMPUTERA PC

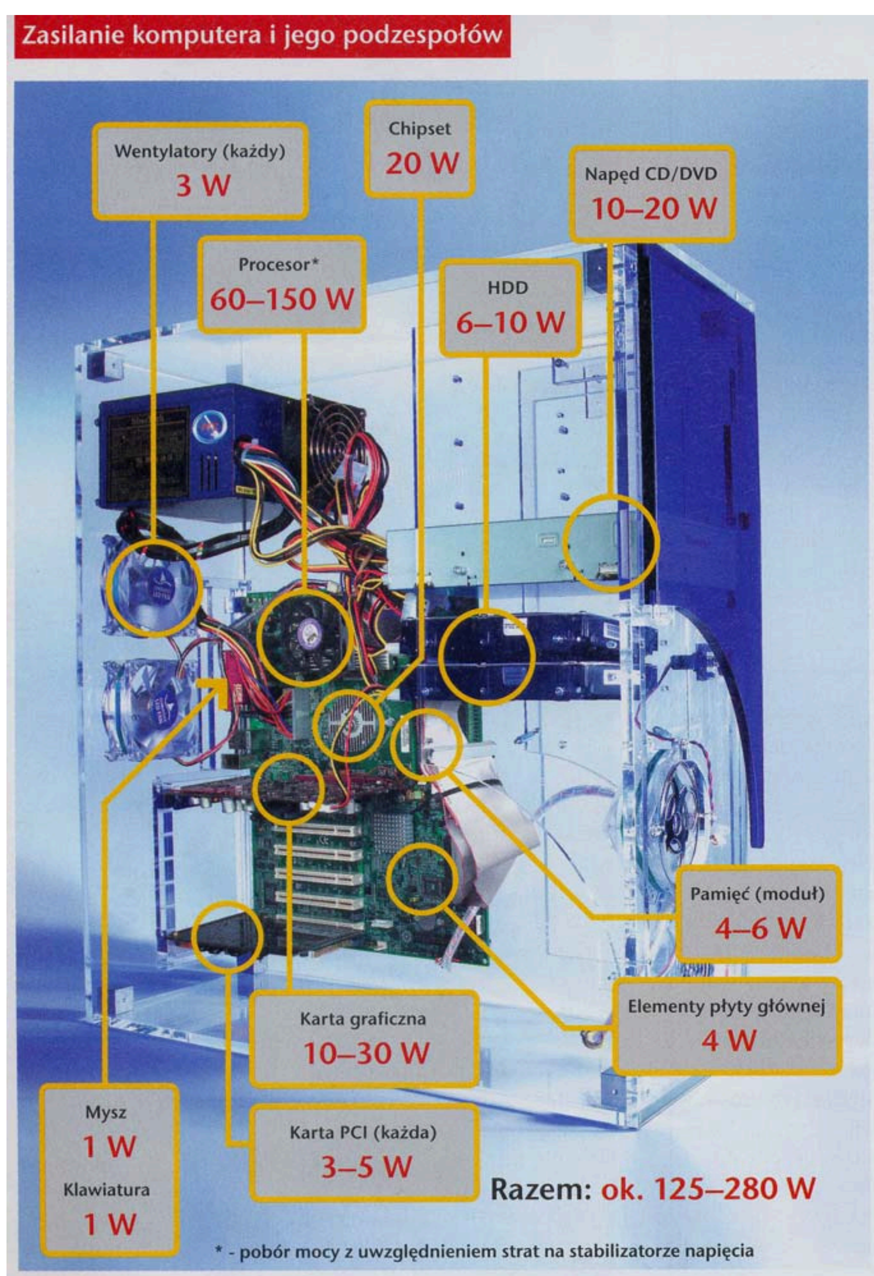


Zasilanie komputera

Start „gorący” (warm boot) → CTR+ALT+DEL.

Start “zimny” (colt boot) → wyłączenie komputera za pomocą wyłącznika prądu.

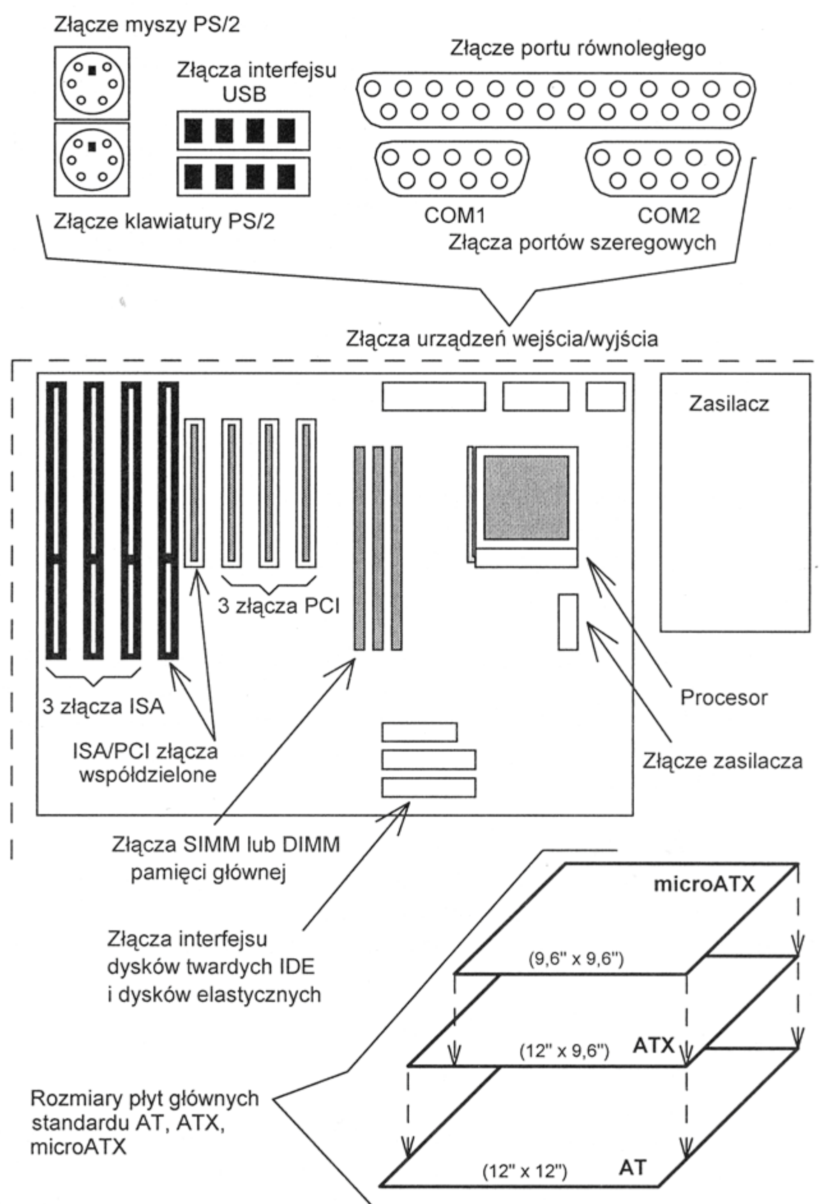
RESET →ponowny rozruch komputera



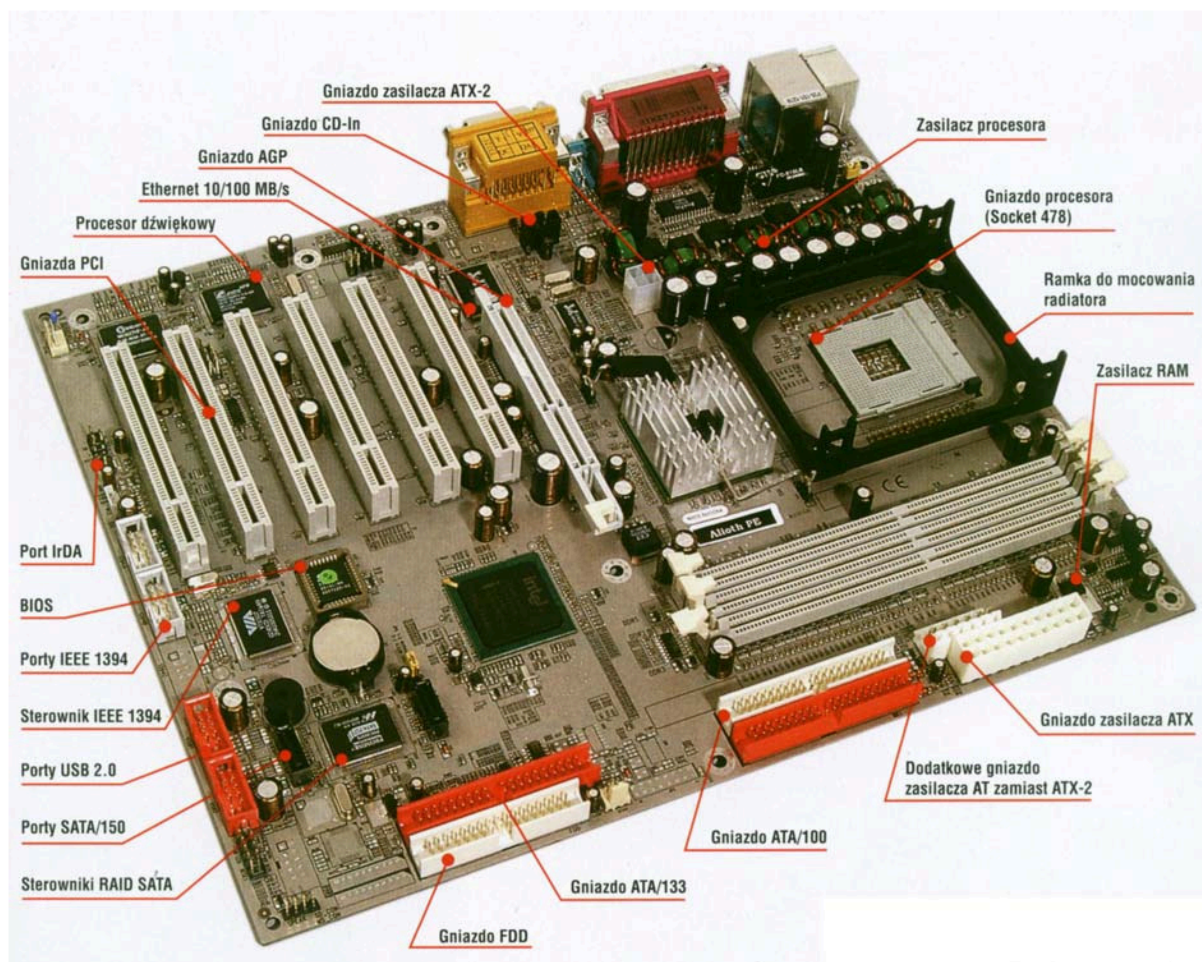
Pobór mocy przez podzespoły komputera

PŁYTY GŁÓWNE

Motherboard



Podstawowe elementy płyty głównej ATX



Płyta główna komputera PC

Na płycie głównej montowane są wszystkie podstawowe elementy komputera.

Coraz częściej płyta zawiera prawie wszystkie elementy, niezbędne do pracy komputera.

Anatomia płyty

1. 16-bitowy slot ISA. W najnowszych płytach w zaniku. Można w nim zainstalować karty rozszerzeń starego typu (np. modem, kartę dźwiękową, sieciową itp.)

2. 32-bitowe sloty PCI. Instalujemy w nich większość kart rozszerzeń.

3. Slot AMR (w niektórych płytach może się nazywać inaczej). Służy do podłączenia bardzo tanich kart sieciowych, modemowych i dźwiękowych, korzystających częściowo z zasobów płyty głównej.

4. Slot AGP. Służy do podłączenia karty graficznej AGP. Gniazda tego może zabraknąć na płytach zintegrowanych z kartą graficzną.

5. Gniazdo procesora FCPGA (Socket 370). Obsługuje procesory „szpilkowe". W innych modelach płyt w tym miejscu może się znajdować gniazdo typu szufladowego do procesorów w obudowie SECC 1 i SECC 2. Niektóre płyty główne mogą mieć zainstalowane oba typy gniazd.

6. 20-stykowe gniazdo zasilacza. W to miejsce podłącz odczep zasilacza obudowy zakończony 20-stykową wtyczką szufladową.

7. Sloty modułów pamięciowych DIMM. Mimo że sloty są ponumerowane, w większości płyt głównych można zainstalować moduł w dowolnym slocie, co nie będzie miało wpływu na prawidłowość działania komputera.

8. Szpilkowe gniazda kontrolera EIDE. Służą do podłączenia taśm transmitujących dane pomiędzy płytą główną a pamięcią masową (twardym dyskiem, napędem CD-ROM itp.)

9. Szpilkowe gniazdo kontrolera FDD. Służy do podłączenia taśmy transmitującej dane pomiędzy płytą główną a stacją dyskietek.

10. Gniazdo zasilania wentylatora procesora. Dzięki niemu można także kontrolować prędkość obrotową wentylatora.

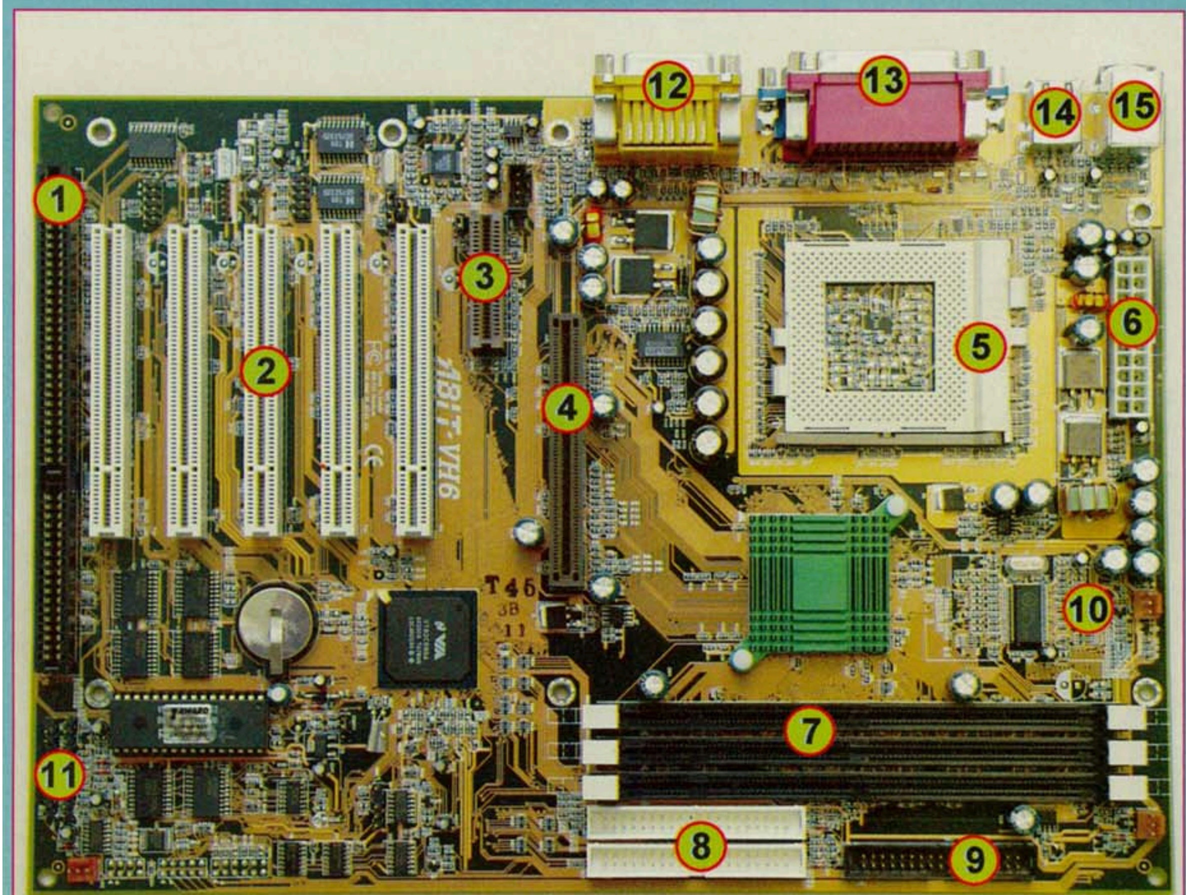
11. Pole podłączeniowe. W tym miejscu podłącza się końcówki diod sygnalizacyjnych, znajdujących się na przedniej ścianie obudowy, jak i przełączniki oraz wewnętrzny głośnik.

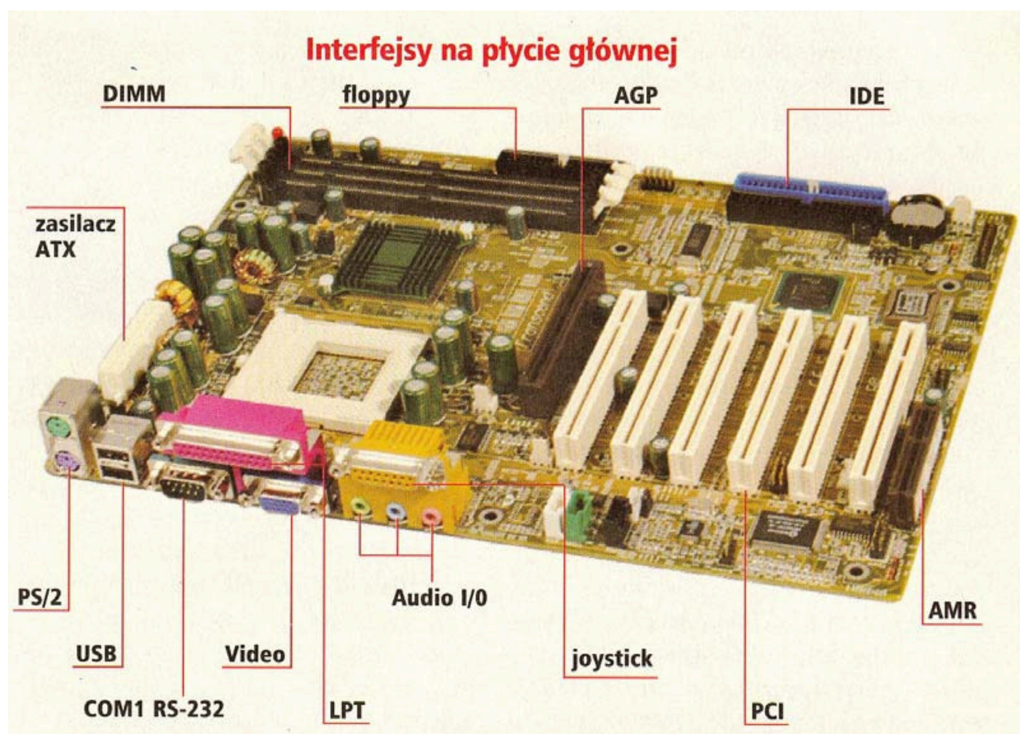
12. Pole gniazd wbudowanej karty dźwiękowej. Zawiera 15-pinowe gniazdo MIDI/Joystick oraz trzy gniazda typu minijack stereo (głośnik, line-in, mikrofon). Pole to znajduje się tylko na płytach z wbudowanym procesorem karty dźwiękowej.

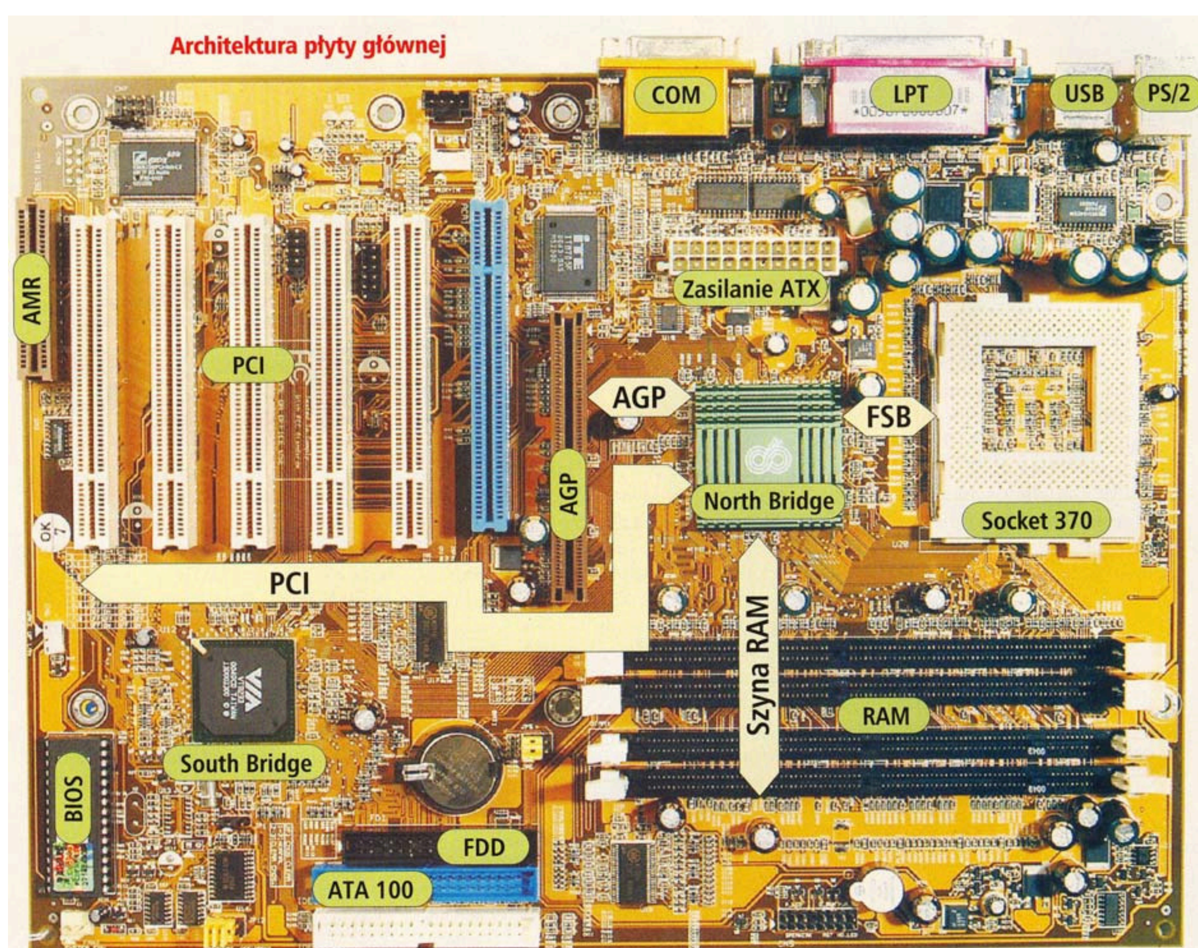
13. Pole gniazd portów szeregowych i równoległego. W większości płyt głównych w tym miejscu znajdują się dwa 9-pinowe gniazda portów szeregowych oraz 25-pinowe gniazdo portu równoległego. Można jednak spotkać płyty z wbudowaną kartą graficzną. Wtedy zamiast jednego gniazda portu szeregowego, zainstalowane jest 15-pinowe gniazdo karty graficznej.

14. Gniazda portu szeregowego USB.

15. Gniazda portu klawiatury PS/2 i myszy PS/2.







Podstawowe szyny na płycie głównej

PODSTAWOWE ELEMENTY PŁYTY GŁÓWNEJ

Procesor

Podstawowy element komputera („serce” komputera)

ZEGAR – synchronizacja działań procesora oraz całego komputera (również określanie daty i godziny)

Częstość taktowania procesora: 1 – kilka GHz

Częstość taktowania magistrali: setki MHz (1 Hz = 1 cykl/sek)

Różnica w częstości taktowania wpływa na wydajność pracy całego komputera.

PROCESOR – przetwarzanie informacji zgodnie z zapisaną listą rozkazów w tzw. kodzie maszynowym (zapis binarny).

Pierwszy mikroprocesor: INTEL 4004 (1971)

100 kHz, 2300 tranzystorów, słowo 4-bitowe

Procesor INTEL 80286 (1982) – dla pierwszych komputerów PC

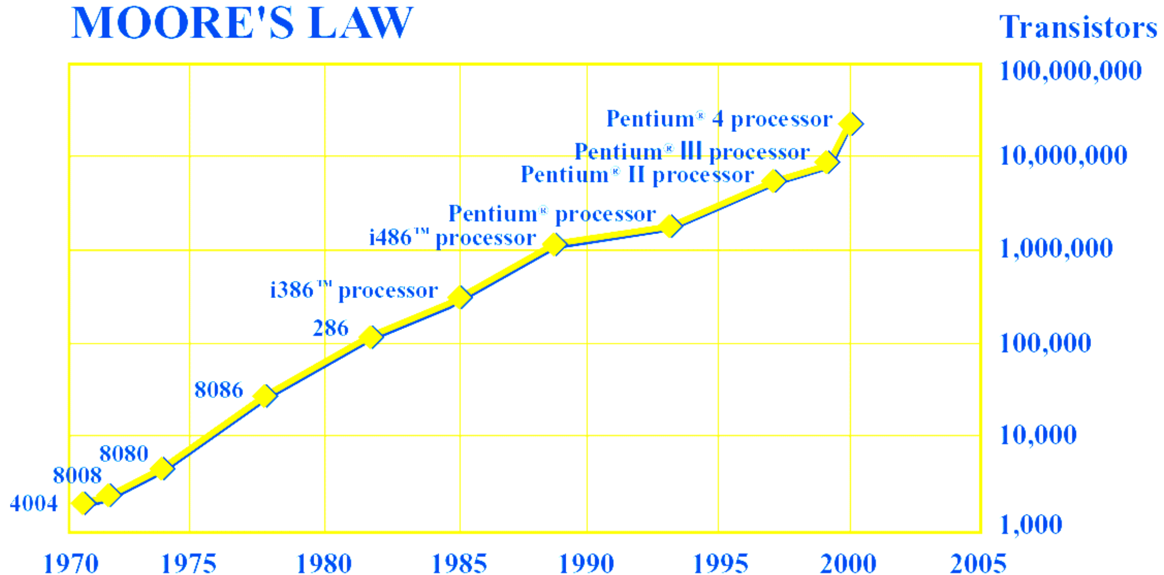
6 – 25 MHz, 130.000 tranzystorów, słowo 16-bitowe

Procesor PENTIUM (INTEL 80586, 1993)

do 500 MHz, ponad 5 mln tranzystorów, technologia RISC, słowo 32-bitowe, (RISC – **R**educed **I**nstructions **S**et **C**omputing, obliczenia ze zredukowaną listą instrukcji, zwiększające wydajność procesora, porównaj PRAWO PARETO 20/80)

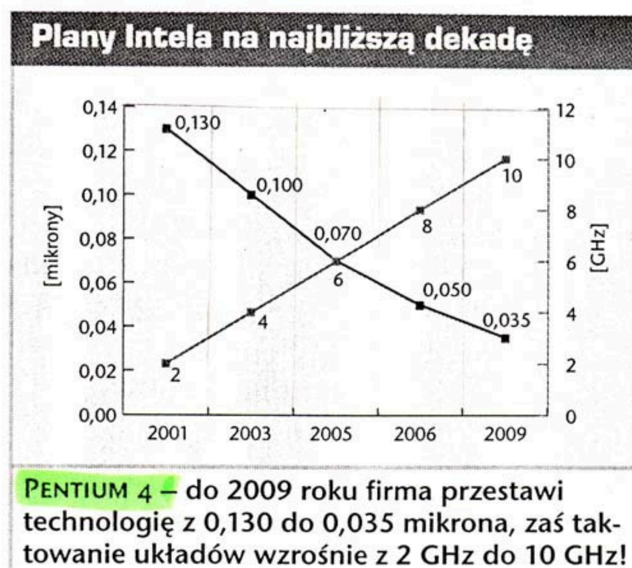
PRAWO MOORE’A

Moc półprzewodników podwaja się co 18 miesięcy.

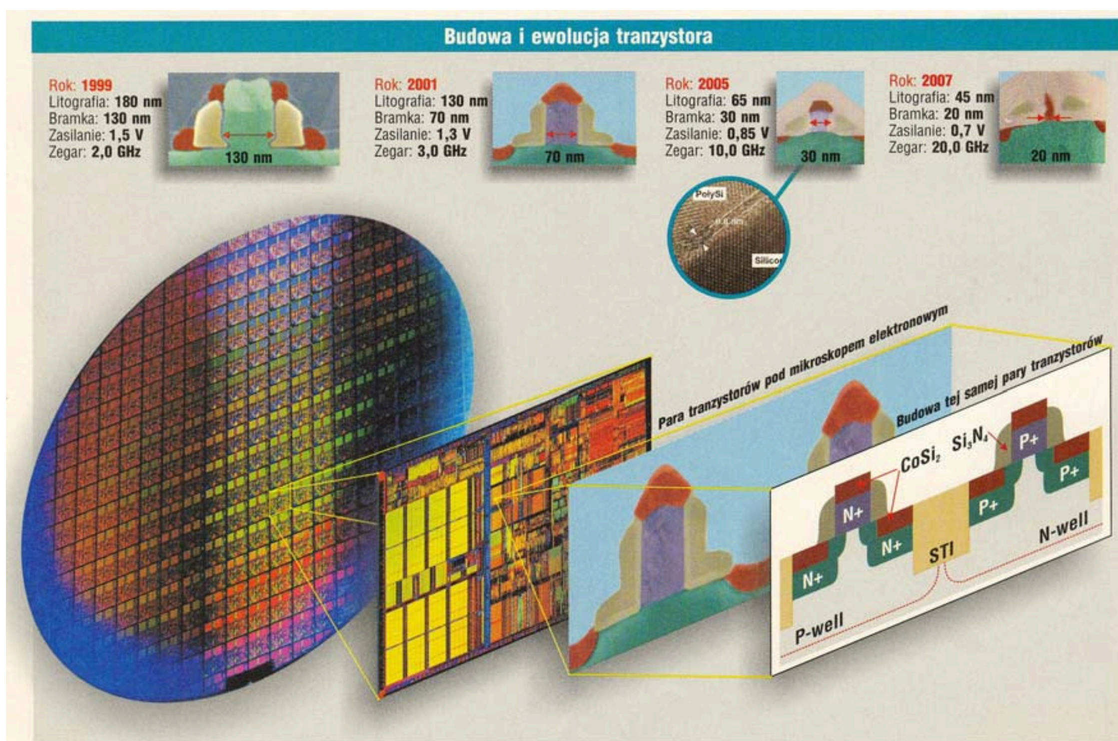


TECHNOLOGIA WYKONANIA MIKROPROCESORÓW – litografia

Ograniczenia technologiczne – nie można zbyt gęsto upakowywać tranzystorów na małej powierzchni (odległości między elementami tranzystora są rzędu 0,18 – 0,13 mikrona). Kolejny problem – wydzielanie ciepła



PENTIUM 4 – do 2009 roku firma przestawi technologię z 0,130 do 0,035 mikrona, zaś taktowanie układów wzrośnie z 2 GHz do 10 GHz!

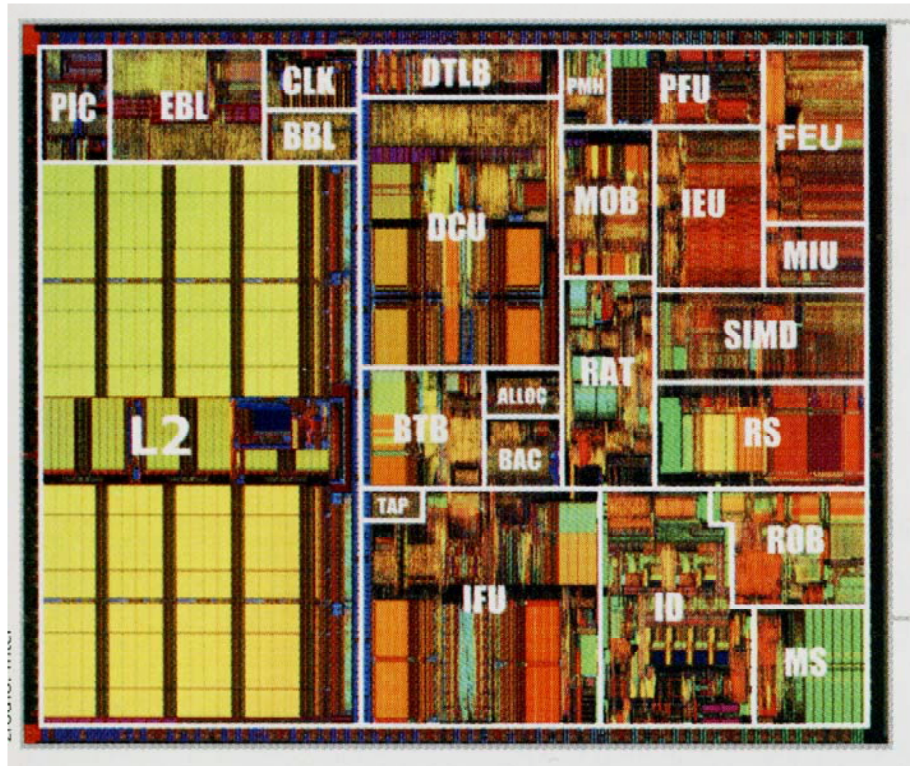


Główni producenci procesorów:

INTEL – Pentium Celeron, Centrino (lider innowacyjności)

AMD – Athlon, Duron (lider wydajności)

VIA – Cyrix III



Krzemowa płytka procesora PENTIUM III Copermine
Powierzchnia: 106 mm^2
Liczba tranzystorów: 28,1 mln
Moduł L2: pamięć podręczna 256 kB
Technologia wykonania: CMOS 0,18 mikrona

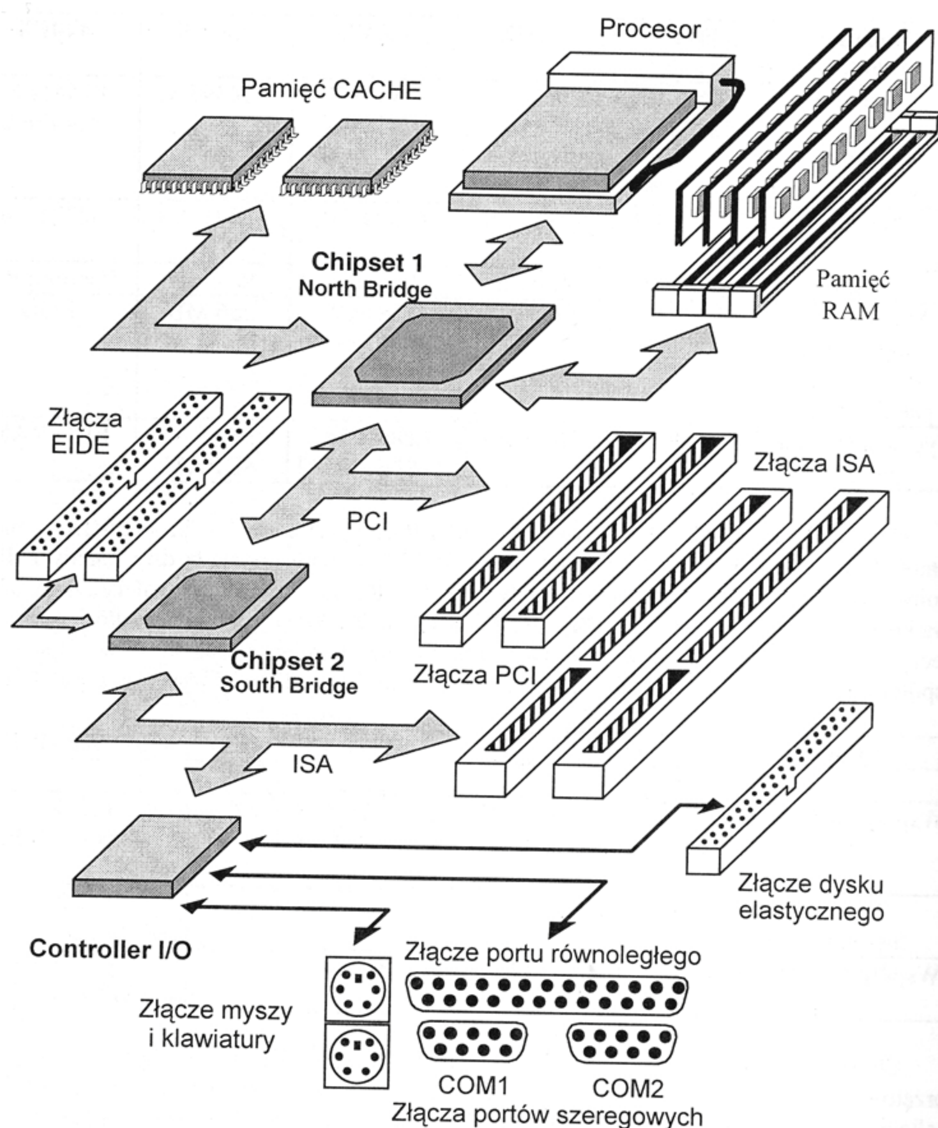
W przeszłości procesory mocowane były bezpośrednio do płyty głównej.
Obecnie: gniazda typu Socket.

Chłodzenie procesora – wentylatorki, coraz częściej chłodzenie wodne.

UKŁADY CHIPSET

Układy scalone typu chipset – kręgosłup komputera

Architektura płyty głównej daleka jest od doskonałości – kłopoty w wymianie informacji.
CHIPSET – zestaw dwóch układów scalonych (mostek północny i mostek południowy) do przesyłania informacji między procesorem i całym systemem.



Zadania układów chipset na płycie głównej

MAGISTRALE

MAGISTRALA (szyna, ang.: bus) – zespół łączący dwa lub więcej układów będących nadawcą lub odbiorcą informacji. Wspólna droga, która kontaktują się poszczególne elementy komputera według ściśle określonych reguł.

Magistrale stanowią newralgiczne elementy komputera.

Magistrala systemowa, magistrala zewnętrzna, magistrala lokalna.

Elementy magistrali:

- Szyna adresowa – wskazywanie adresów w pamięci; szyna 20-bitowa adresuje 2^{20} bajtów (1 MB).
- Szyna danych – dwukierunkowa wymiana informacji między procesorem, pamięcią, układami we/wy; najczęściej szyna 32-bitowa o częstotliwości taktowania 33 MHz. Szerokość szyny danych jest jednym z elementów decydującym o szybkości komputera.
- Szyna sterowania – sterowanie wymianą informacji.

OBCIĄŻENIE MAGISTRALI: wyświetlanie obrazu na monitorze prze kartę graficzną SVGA o rozdzielczości 1280×1024 dla koloru 24-bitowego, z częstotliwością odświeżania obrazu 70 razy na sekundę wymaga przesłania:

$$1280 \times 1024 \times 70 \times 3 = 275\,251\,200 \text{ bajtów/sekundę} \cong 263{,}5 \text{ MB/s.}$$

24 bity/8 = 3 bajty

Standardy magistrali

Standard ISA (I pokolenie), 16 bitowa, 8 MHz, 8 MB/s

Standard EISA (II pololenie), 32 bitowa, do 33 MB/s

Standard PCI (III pokolenie), 32 bitowa, 33 MHz, 132 MB/s, umożliwia automatyczne rozpoznanie i konfigurowanie podłączanych urządzeń (Plug and Play)

Standard USB (Universal Serial Bus) – nowy standard do połączenia do 127 urządzeń (urządzenia peryferyjne, aparaty cyfrowe itp.), Plug and Play.

Standard IEEE-1394 – nowy standard, mający w przyszłości zastąpić wszystkie magistrale (inne nazwy: FireWire, Lynx, I-link).

MAGISTRALE LOKALNE

Przyspieszają wymianę informacji.

Magistrala FSB – szyna komunikacji procesora z otoczeniem.

Magistrala AGP – szyna komunikacji procesor – karta graficzna – monitor (grafika trójwymiarowa 3D).

INTERFEJSY (ang. INTERFACE)

Połączenie i interakcja pomiędzy sprzętem, oprogramowanie i użytkownikiem.
Rodzaje:

- Interfejsy sprzętowe (wtyczki, porty, magistrale, przewody).
- Interfejsy programowe (języki, kody, programy do przesyłania komunikatów).
- Interfejsy użytkownika (mysz, klawiatura, polecenia DOS, interfejsy graficzne Windows).

ELEMENTY INTERFEJSÓW: oprogramowanie podporządkowane standardom i protokółom (software), zespół środków technicznych (hardware).

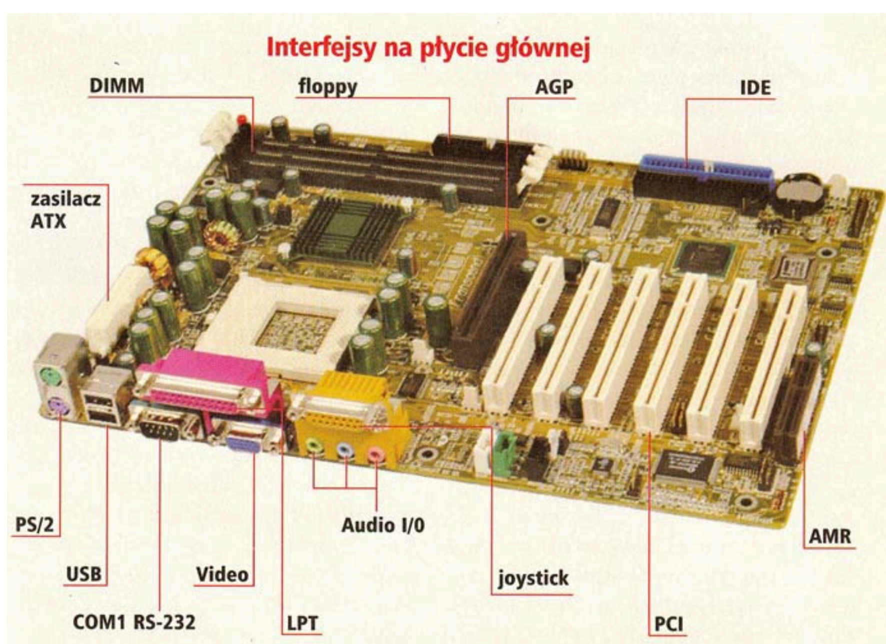
STANDARDY:

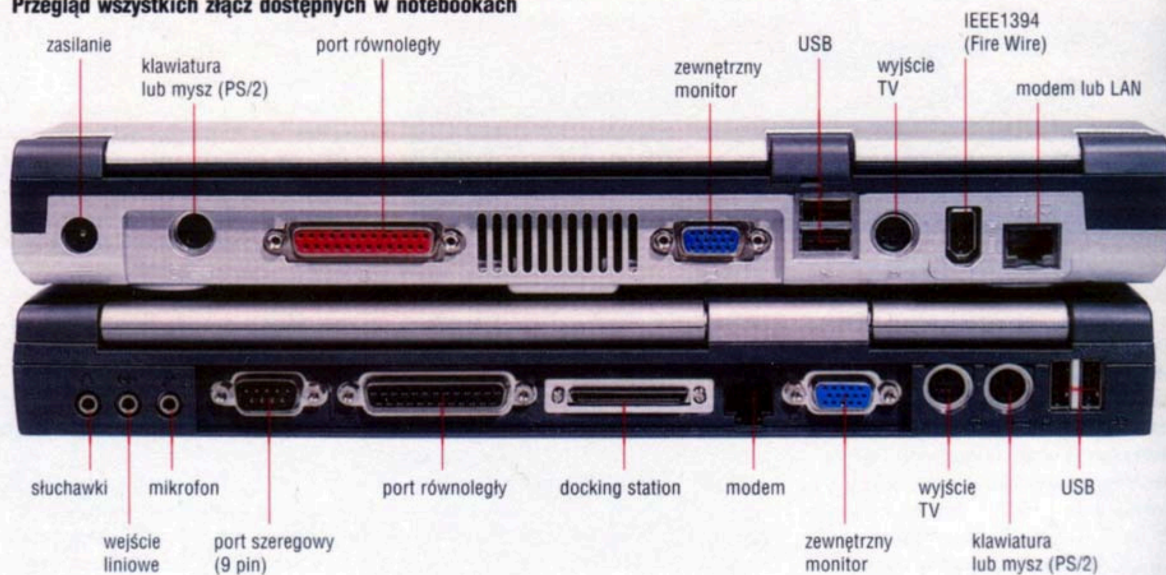
- Transmisja szeregowa, bit po bicie pojedynczą linią.
- Transmisja równoległa, kilka bitów jednocześnie, kilkoma liniami.

TRANSFER DANYCH: przesyłanie informacji między urządzeniami podłączonymi do płyty głównej (RAM, HDD, FDD, CD-ROM), kB/s, MB/s.
TRANSMISJA DANYCH: przesyłanie informacji między komputerem a urządzeniami zewnętrznymi (sieci komputerowe, Internet), kb/s, Mb/s.

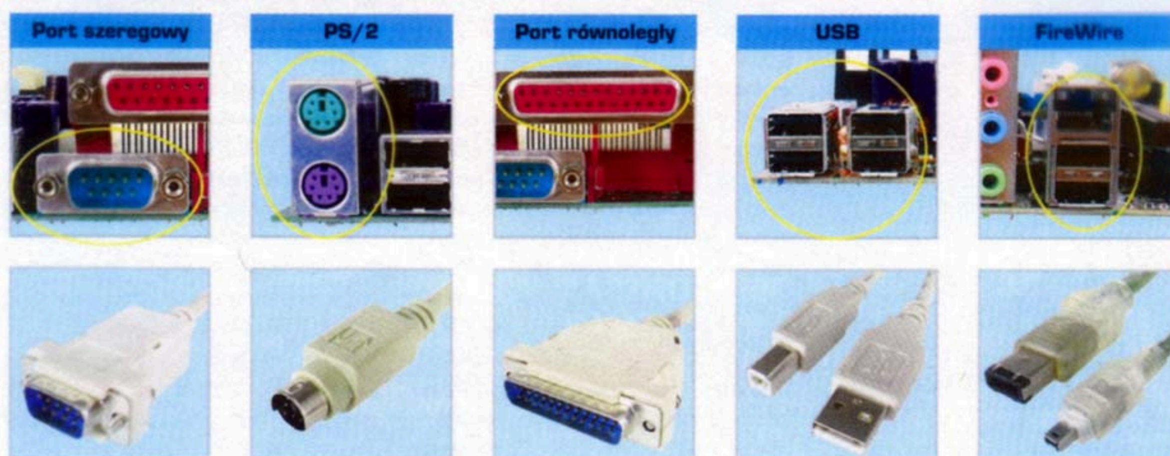
KOMPUTERY PC:

- Porty szeregowe RS-232, oznaczone COM (mysz, modem), PS/2 (mysz, klawiatura), USB (do 127 urządzeń).
- Porty równoległe Centronics, oznaczone LPT (drukarka, skaner).
- Porty FireWire (standard IEEE-1394) do DVD, kamer cyfrowych.
- Porty podczerwieni IrDA, szeregowe, najczęściej w komputerach przenośnych.
- Porty radiowe bluetooth, zasięg 10 – 100 m.

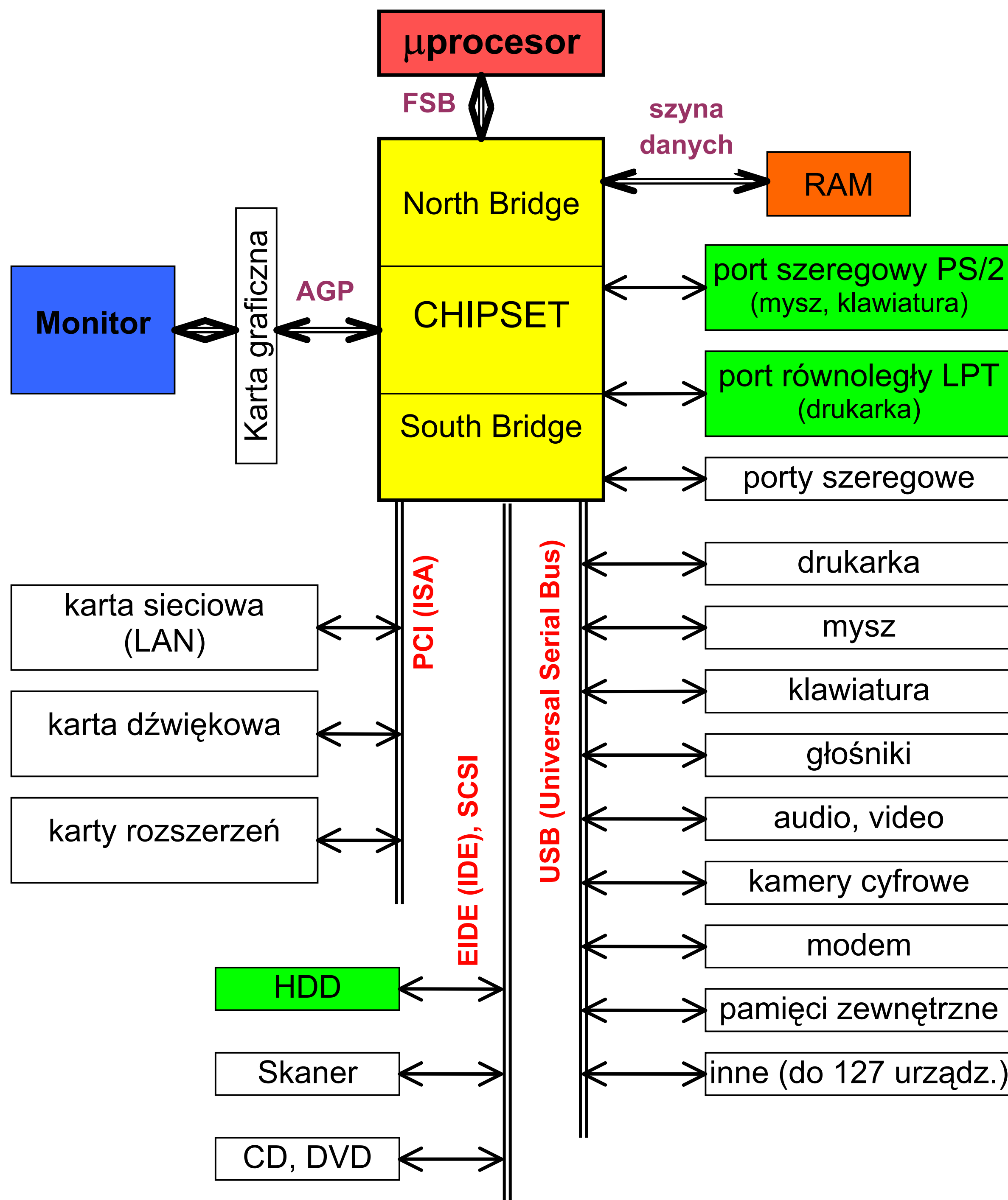




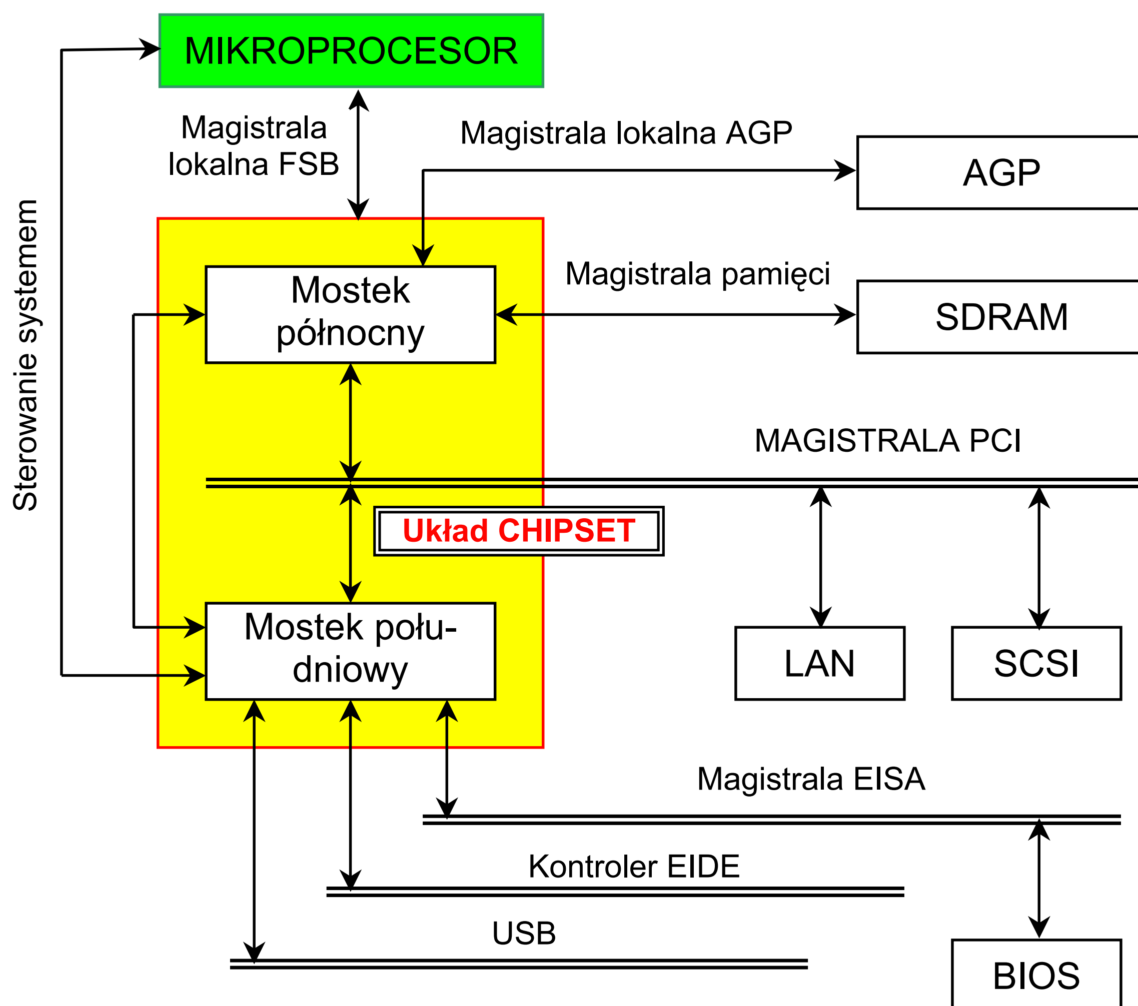
Jaka wtyczka do jakiego portu?



ARCHITEKTURA KOMPUTERA



IDE – komputery domowe; SCSI – serwery (duża wydajność, wysoka cena)
ISA – 16 bitowa, 8 MHZ; PCI – 32 bitowa, 33 MHz, 132 MB/s
STEROWNIK (driver) – program pośredniczący między ukła-dami we/wy i SO (sys-temem operacyjnym)
PORTY – złącza do podłączania urządzeń zewnętrznych



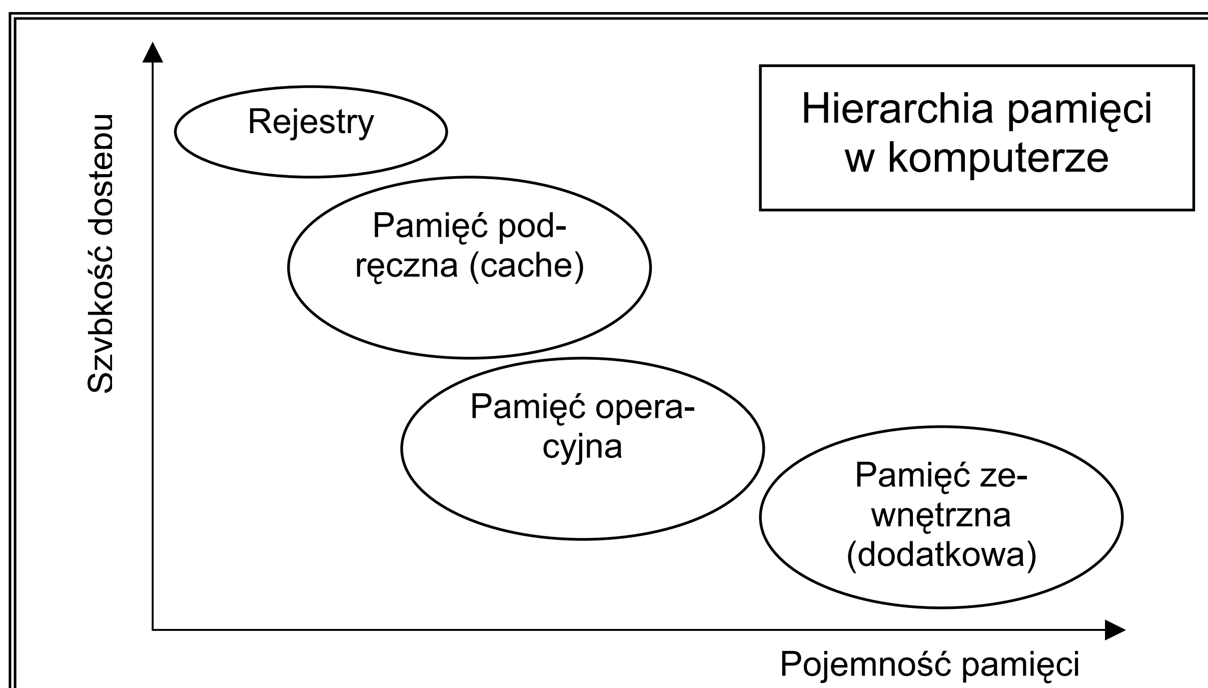
Sterowanie systemami komputera

PROCESOR	Układ scalony nadzorujący i synchronizujący pracę
CHIPSET	Układy scalone łączące μprocesor z systemami płyty głównej
BIOS	Pamięć ROM uruchamiająca komputer, część systemu operacyjnego (**B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem)
SDRAM	Pamięć dynamiczna RAM
PCI	Standard podstawowej magistrali
LAN	Podłączenie do sieci (**L**ocal **A**rea **N**etwork)
SCSI	Interfejs do podłączania urządzeń zewnętrznych (HDD, CD-ROM, skaner)
EIDE	Sterownik napędów HDD
EISA	Magistrala do urządzeń zewnętrznych (zastępowana przez PCI)
USB	Nowy standard magistrali (**U**niversal **S**erial **B**us)

Magistrala – wiązka przewodów (ścieżek) do równoległej transmisji informacji wewnątrz płyty głównej
Interfejs (interface) – zespół reguł i środków do łączenia szeregowego lub równoległego komputera z urządzeniami zewnętrznymi (software + hardware)
Karty rozszerzeń – moduły zwiększające funkcjonalność komputera

PAMIĘCI

PAMIĘCI – układy zdolne do przyjmowania, przechowywania i wysyłania informacji w postaci ciągów binarnych.



REJESTRY – niewielkie, wydajne układy do przechowywania wartości operacji wewnętrznych procesora (adresy, wartości przetwarzanych danych itp.).

PAMIĘĆ PODRĘCZNA – pamięć o bardzo krótkim czasie dostępu, do przechowywania danych w procesorze (pamięci L1, L2, L3); obszar pamięci RAM rezerwowany przez system operacyjny do przyspieszania operacji dyskowych (kopie najczęściej używanych plików).

PAMIĘĆ OPERACYJNA – potocznie pamięć RAM, w której komputer przechowuje aktualnie wykorzystywane dane tak, aby były one jak najszybciej dostępne dla procesora, pamięć wymagająca stałego zasilania.

PAMIĘCI ZEWMĘTRZNE – pamięci masowe, takie jak twardy dysk, napędy dyskietek, CD-Rom, DVD, pen-drive, do trwałego przechowywania olbrzymich ilości informacji potrzebnych do realizacji przez komputer różnych zadań.

Pamięć stała ROM

ROM – Read Only Memory (pamięć tylko do odczytu)

Pamięć zawierające dane, które można jedynie odczytać, bez możliwości ich modyfikacji. Nowoczesne pamięci pozwalają na wymianę zawartości ROM. Pamięć podtrzymywana baterią (akumulatorkiem).

Pamięć RAM typu EEPROM – jednorazowo zaprogramowana pamięć za pomocą sygnałów elektrycznych.
Pamięć RAM typu FLASH – pamięć umożliwiająca wymianę zawartości (zastosowanie uaktualnień (up-grade), tzn. nowszych wersji oprogramowania).

BIOS (Basic Input-Output System) – program zapisany w pamięci ROM płyty głównej (jak również innych urządzeń, jak np. karta graficzna). BIOS testuje sprzęt po włączeniu komputera, uruchamia system operacyjny, kontroluje współpracę między Procesorem, twardym dyskiem, napędem CD-Rom itp. Za pomocą programu Setup można zmieniać standardowe ustawienia programu (ryzykowne dla większości użytkowników komputerów). W przyszłości program BIOS zostanie zastąpiony przez nowsze rozwiązania.

CMOS – podtrzymywana bateryjnie pamięć, w której przechowywane są informacje niezbędne do uruchomienia komputera (ustawienia napędów, ilość pamięci RAM itd.), dzięki którym BIOS może rozpocząć pracę. Dzięki pamięci CMOS komputer „zna” aktualną datę i godzinę.

Pamięć RAM

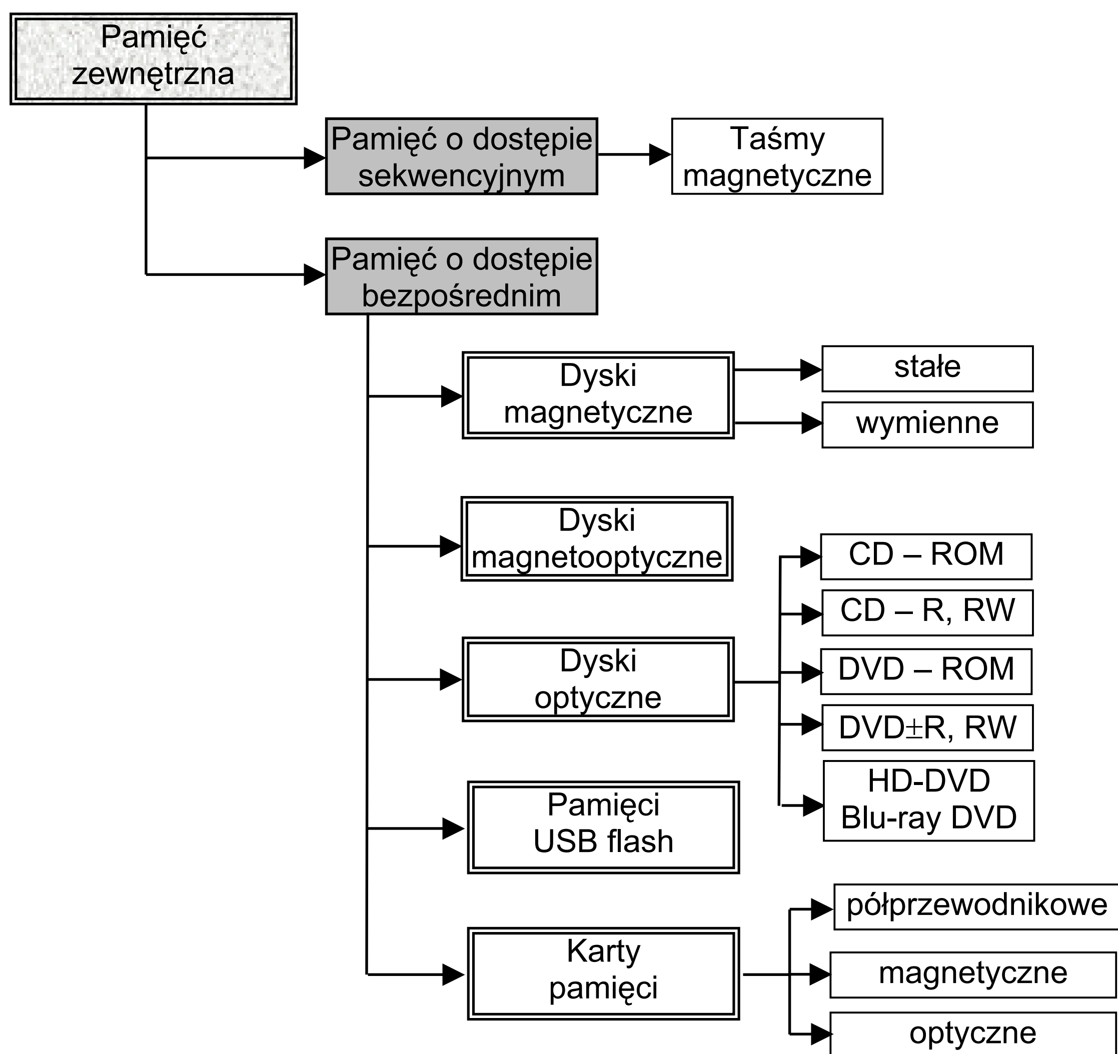
RAM – Random Access Memory (pamięć o dostępie swobodnym).

Pamięć RAM potocznie utożsamiana jest z pamięcią operacyjną, do której ładowane są aktualnie używane przez procesor dane. Pamięć RAM wymaga szybkiego dostępu do tych informacji.

Dostęp swobodny – możliwość odczytania zawartości każdego bajtu, niezależnie od danych poprzedzających lub danych zawartych w dalszych obszarach pamięci.

Pamięć RAM jest znacznie szybsza od pamięci ROM, działa tylko przy włączonym zasilaniu. Przechowuje podstawowe oprogramowanie komputera, takie jak system operacyjny, aplikacje, programy sterujące i nadzorujące działanie komputera. Podstawowe parametry RAM: pojemność (dzisiaj 512 MB, 1 GB i więcej) oraz czas dostępu (10 ns). Każda płyta posiada gniazda pozwalające rozszerzać pamięć RAM (złącza typu SIMM lub DIMM) poprzez dołączanie odpowiednich modułów.

Pamięci zewnętrzne



TWARDY DYSK (HDD – Hard Disk Drive)

1985 – pojemność 5 – 9 MB
2005 – pojemność 250 – 500 GB, czas dostępu ok. 6-10 ms.

TECHNOLOGIA

Najmniejszy na świecie twardy dysk

Twardy dysk
Metalowa powierzchnia szklanego dysku, tysiąc razy cieńsza od ludzkiego włosa, zawiera tyle samo danych co zwykła płyta DVD.

Blokada
Nie dopuszcza, by ramię zniszczyło powierzchnię dysku w razie upadku.

Silnik
Zasilany dziewięcioma elektromagnesami obraca dyskiem z prędkością 24 km/godz.

Gumowe amortyzatory
Chronią dysk przed częstymi wstrząsami, na które narażone są urządzenia przenośne.

Płyta główna
Mózg urządzenia steruje wszystkimi funkcjami: od szybkości dysku po przepływ danych.

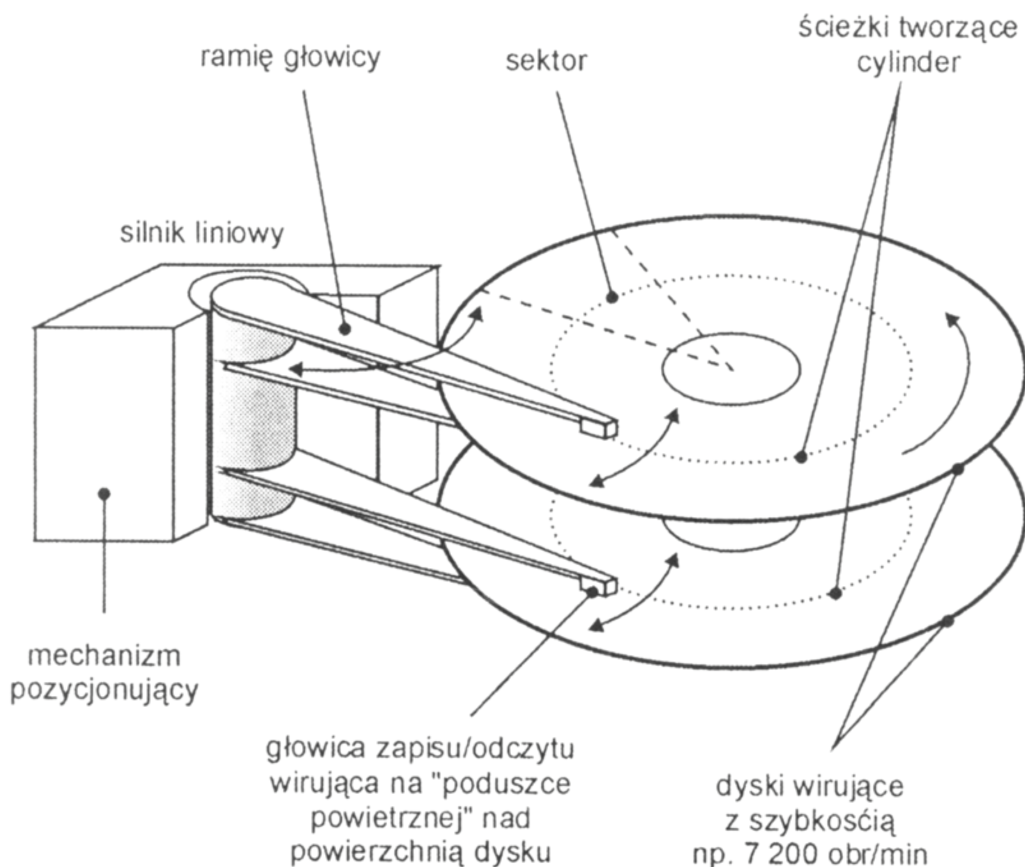
Ramię
Prowadzi mikroskopijne głowice do zapisu oraz odczytu ponad obiema powierzchniami dysku i ustawia je tak, by przekazywały i odbierały dane.

Choć niezwykle mały, jest zaskakująco pojemny
Nowy calowy twardy dysk firmy Hitachi mieści cztery gigabajty danych – ok. tysiąc razy więcej niż komputer osobisty sprzed 20 lat. To najmłodszy członek rodziny dysków twardych przeznaczony do przechowywania danych w kieszonkowych urządzeniach od palmtopów po aparaty cyfrowe. Największe wyzwanie przy takiej miniaturyzacji to sprawienie, by ramię poruszało się w odległości jednej stutysięcznej milimetra od powierzchni dysku.



NATIONAL GEOGRAPHIC • LISTOPAD 2003

GRIFF WASON



Budowa twardego dysku HDD

PODSTAWOWE POJĘCIA:

FAT (File Allocation Table) – system (tablica) opisująca położenie plików na twardym dysku.

PARTYCJA – wyodrębniony logicznie obszar dysku, składający się z przylegających do siebie cylindrów, mogący być zarządzany jako oddzielny napęd dyskowy (np. C:/ - dyski systemowy, D:/ - praca, E:/ - rozrywka itp.)

ŚCIEŻKA – okręgi na twardym dysku, podzielone na sektory. Te same ścieżki na różnych talerzach tworzą CYLINDER.

SEKTOR – najmniejsza porcja informacji jako może być zapisana (odczytana) na dysku (najczęściej 512 bajtów).

KLASTER (cluster) – jednostka złożona z grupy sektorów, najmniejszy fragment dysku zagospodarowywany przez FAT (każdy plik zapisany na HDD zajmuje jeden lub więcej klastrów).

INTERFEJSY służące do podłączania wewnętrznych HDD do komputera:

- IDE (ATA-1), współpracujący z magistralą ISA, max. pojemność HDD do 528 MB.
- EIDE (ATA-2), kontroler napędu, do 8,4 GB, do 4 urządzeń, szybkość transferu do do 17 MB/s.
- SCSI, interfejs służący do podłączania do komputera HDD, ale również skanerów i CD-romów, o dużej niezawodności, szybkości (do 20 MB/s), występujący w kilku wersjach.
- Serial ATA, Ultra ATA – następcy standardu IDE.
- IEEE 1394, nowy interfejs mający w przyszłości zastąpić wszystkie złącza w komputerze (dzisiaj – bardzo drogi, znany jako FireWire, Lynx, I-Link).

Zewnętrzne (przenośne) HDD można podłączyć do komputera za pomocą złącza (interfejsu) USB.

DYSKIETKI (FDD – Floppy Disk Drive)

Pierwsze dyskietki – 5,25", pojemność 360 – 720 kB (już wycofane).
Dyskietki 3,5", pojemność 1,44 MB – wycofywane.
Nowe komputery są sprzedawane bez napędów FDD (zakup opcjonalny)

PAMIĘCI FLASH

Pamięć typu FLASH służą do wielokrotnego zapisu i odczytu, zachowując swoją zawartość bez konieczności zasilania. Występują jako Flash ROM (w tym Flash BIOS) oraz Flash RAM. Wytrzymują do 300000 cykli zapisu, są stosunkowo tanie.

PAMIĘCI PEN-DRIVE

Przenośne pamięci, wypierające z rynku dyskietki FDD. Pojemności od 64 kB, do 2-4 GB. Wygodne w użyciu, podłączane do komputera za pomocą standardowego portu USB. Cechują się małymi gabarytami, odpornością na wstrząsy (nie ma ruchomych części), trwałością. Jedyna wada – wolny transfer danych

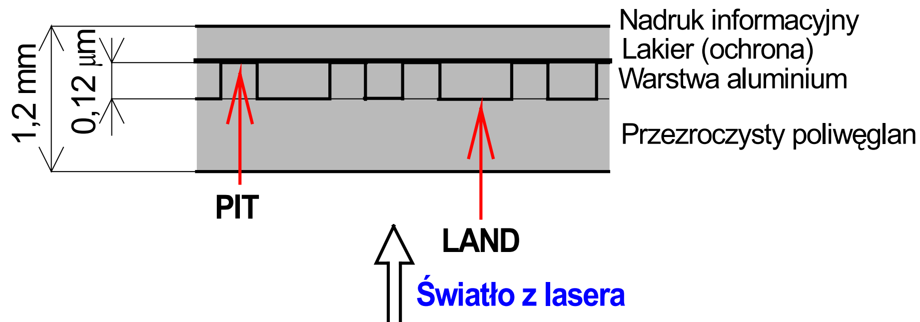
KARTY PAMIĘCI

Pamięci Flash montowane w wielu urządzeniach przemysłowych i urządzeniach elektroniki użytkowej – aparaty cyfrowe, kamery cyfrowe, komórki, odtwarzacze MP-3, notebooki itp.

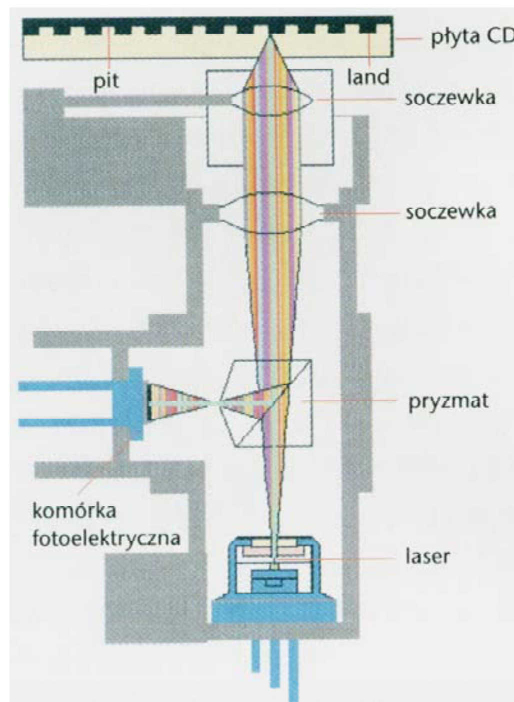


PAMIĘCI (DYSKI) OPTYCZNE

CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory, Philips 1985)



Budowa płyty CD-ROM



Zasada działania napędu CD-ROM: promień lasera odbija się od warstwy aluminium znajdującego się pod warstwą z danymi. Gdy laser trafi na zagłębienie (pit), jego promień jest rozpraszany, jeżeli trafi na obszar płaski (land), promień odbitego światła trafia do komórki fotoelektrycznej.

W warstwie aluminium wytłoczona jest fabrycznie koncentrycznie ścieżka o długości ok. 6000 m i szerokości 0,4 µm. Prędkość odczytu – 150 kB/s (pierwsze napędy). Współczesne napędy – 32x (40x) razy szybciej niż 150 kB/s. Standardowa pojemność 650 MB.

CD-R (Compact Disk – Recordable, 1989)

Płyta do jednokrotnego zapisu. Zamiast warstwy aluminium zastosowano trwały barwnik ftalocyjanowy, zmieniający właściwości optyczne pod wpływem wiązki światła laserowego (barwnik przezroczysty – pit, mętny – land).

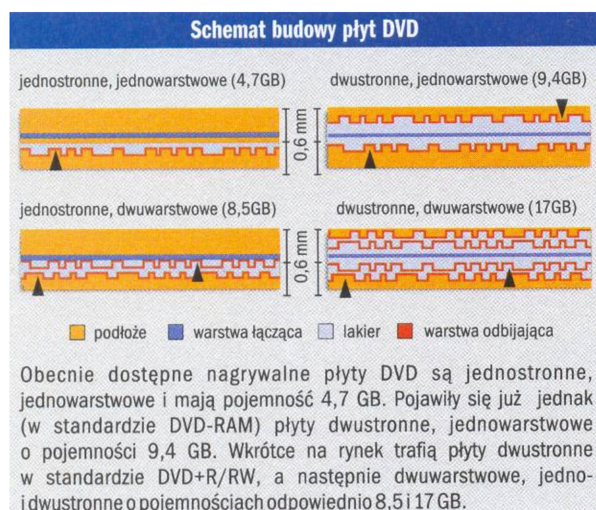
CD-RW (Compact Disk – ReWritable, 1997)

Płyta do wielokrotnego zapisu – warstwa aluminium została zastąpiona warstwą złożonego stopu, posiadającego właściwości morfizacji i rekrystalizacji pod wpływem ciepła wydzielanego przez promień światła laserowego.

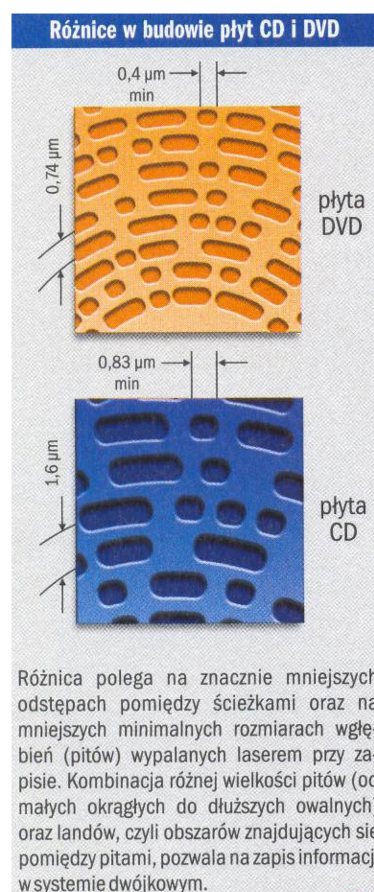
WIEK XXI BĘDZIE (JEST) WIEKIEM CHEMII.
PATRZ: WPŁYW CHEMII NA ROZWÓJ INFORMATYKI.

DVD 1995

Pierwsze DVD – Digital Video Disk. Dzisiaj: **Digital Versatile Disk**.
Budowa – zagęszczony CD-ROM. Pojemność – 4,5-8,4 GB, prędkość odczytu – ponad 10 MB/s.



Obecnie dostępne nagrywalne płyty DVD są jednostronne, jednowarstwowe i mają pojemność 4,7 GB. Pojawiły się już jednak (w standardzie DVD-RAM) płyty dwustronne, jednowarstwowe o pojemności 9,4 GB. Wkrótce na rynek trafią płyty dwustronne w standardzie DVD+R/RW, a następnie dwuwarstwowe, jedno- i dwustronne o pojemnościach odpowiednio 8,5 i 17 GB.



Różnica polega na znacznie mniejszych odstępach pomiędzy ścieżkami oraz na mniejszych minimalnych rozmiarach wgłębień (pitów) wypalanych laserem przy zapisie. Kombinacja różnej wielkości pitów (od małych okrągłych do dłuższych owalnych) oraz landów, czyli obszarów znajdujących się pomiędzy pitami, pozwala na zapis informacji w systemie dwójkowym.

Jakie są różnice między płytą DVD a CD?

Parametr	DVD	CD
średnica zewnętrzna krążka	120 mm	120 mm
grubość dysku	1,2 mm	1,2 mm
masa płyty	13-20 g	14 g
odległość miedzy ścieżkami danych	0,74 µm	1,6 µm
liczba warstw z danymi	1; 2; 4	1
minimalna długość zagłębień w warstwie danych	0,4 µm jednostronne 0,4 µm dwustronne	0,833-0,972 µm
maks. liczba obrotów	1530 rpm	480 rpm
min. liczba obrotów	630 rpm	210 rpm
długość fali świetlnej lasera	650 lub 635 nm	780 nm
prędkość skanowania	3,849 m/s dwustronne 3,49 m/s jednostronne	1,2-1,4 m/s
wielkość soczewki lasera	0,6	0,45
pojemność	4,7; 8,5; 9,4; 17 GB	650 MB
transfer danych (1x)	1350 KB/s	150 KB/s
obszar płyty zajmowany przez mechanizmy korekcji błędów	13%	25%

STANDARDY DVD

DVD-ROM	– płyta tylko do odczytu
DVD-RAM	– płyta do zapisu
DVD-R DVD+R	– płyta do jednokrotnego zapisu wg standardu firmy Pionier (-) lub Stowarzyszenia DVD+Alliance (Philips, Sony i inni)
DVD-RW DVD+RW	– płyta do wielokrotnego zapisu wg standardu firmy Pionier (-) lub Stowarzyszenia DVD+Alliance (Philips, Sony i inni)
DVD±RW	– nagrywarki hybrydowe, obsługujące oba standardy
DVD-Video DVD-Audio	– standardy aplikacyjne (multimedia, przemysł filmowy)

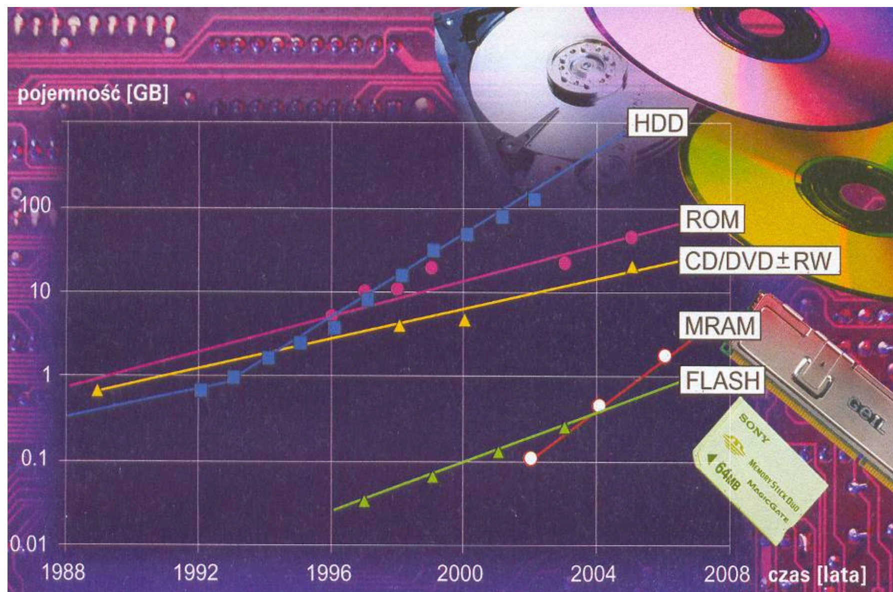
NASTĘPCY DVD

HD-DVD: High-Definition (DVD wysokiej rozdzielczości), pojemność do 15/30 GB (przewiduje się do 45 GB). Wersje: HD-DVD-ROM, HD-DVD-R.
Microsoft, Toshiba, Sanyo, przemysł filmowy.

Blu-Ray Disc: nowa generacja wykorzystująca laser niebieski (długość fali światła laserowego krótsza niż tradycyjnego lasera czerwonego stosowanego w DVD, stąd większa gęstość zapisu). Pojemność: 27/54 GB (przewiduje się do 100 GB , co ma umożliwić zapis 8 godzin filmu).
Zainteresowani: Philips, Sony, TDK.

KTÓRY STANDARD ZWYCIĘŻY – ZOBACZYMY.

PERSPEKTYWY



Pozycja HDD do roku 2008 wydaje się być niezagrożona. Później mogą pojawić się pamięci, które wyeliminują elementy mechaniczne z naszych komputerów.

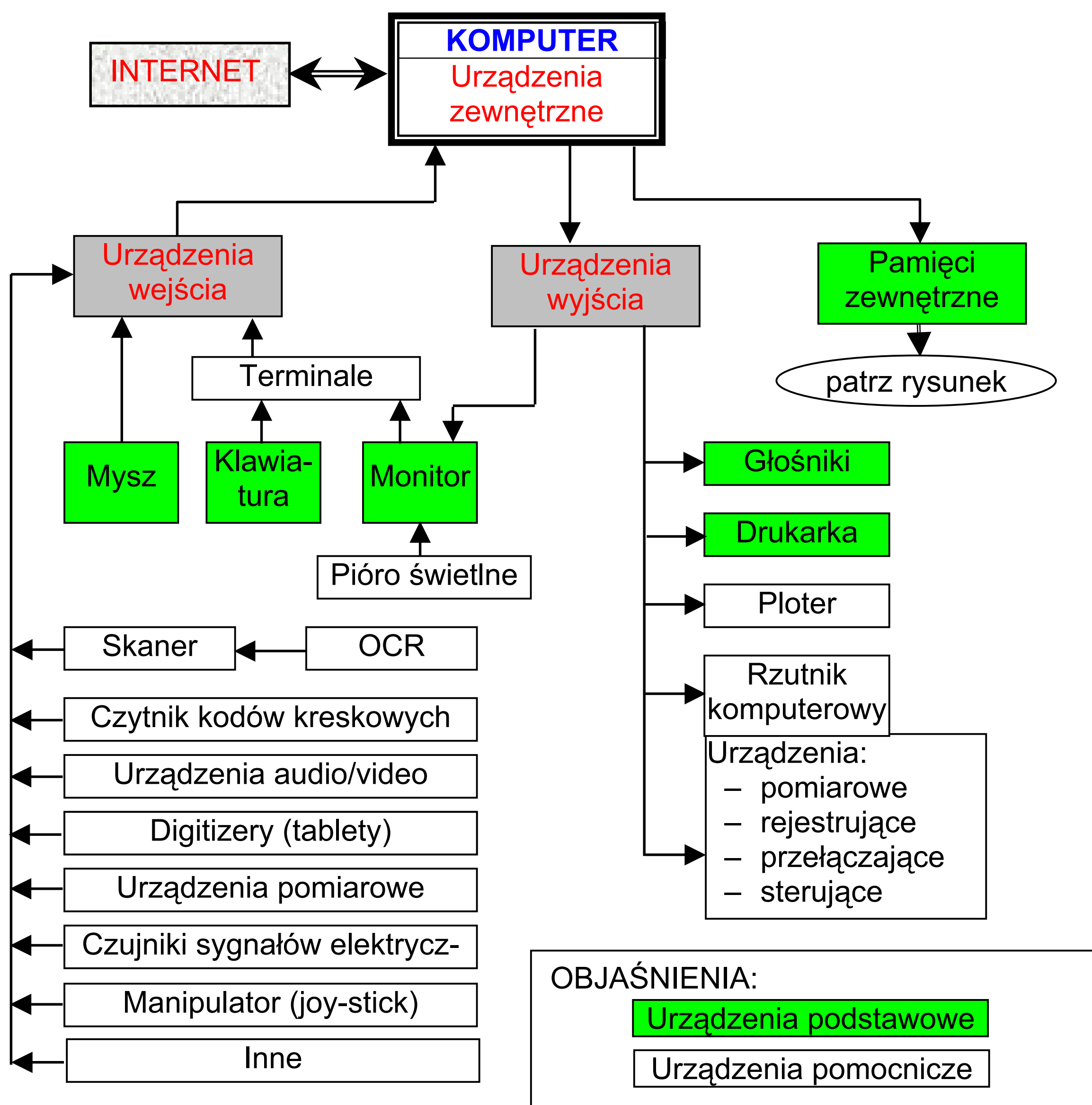
Komputer będzie się uruchamiał w mgnieniu oka, ponieważ zawartość pamięci operacyjnej nie ulegnie skasowaniu po wyłączeniu komputera.

PAMIĘCI MRAM

Nowy, intensywnie rozwijany typ pamięci, wykorzystujący do przechowywania danych zjawisko magnetyzmu (MRAM – Magnetic Random Access Memory). Przewiduje się, że ten typ pamięci zastąpi pamięci DRAM (przechowywanie danych na drodze elektrycznej) oraz pamięci FLASH i znajdzie szerokie zastosowane w notebookach, odtwarzaczach audio i video, w telefonach komórkowych itd.)

KOSZTY PRZECHOWYWANIA DANYCH

URZĄDZENIA ZEWNĘTRZNE



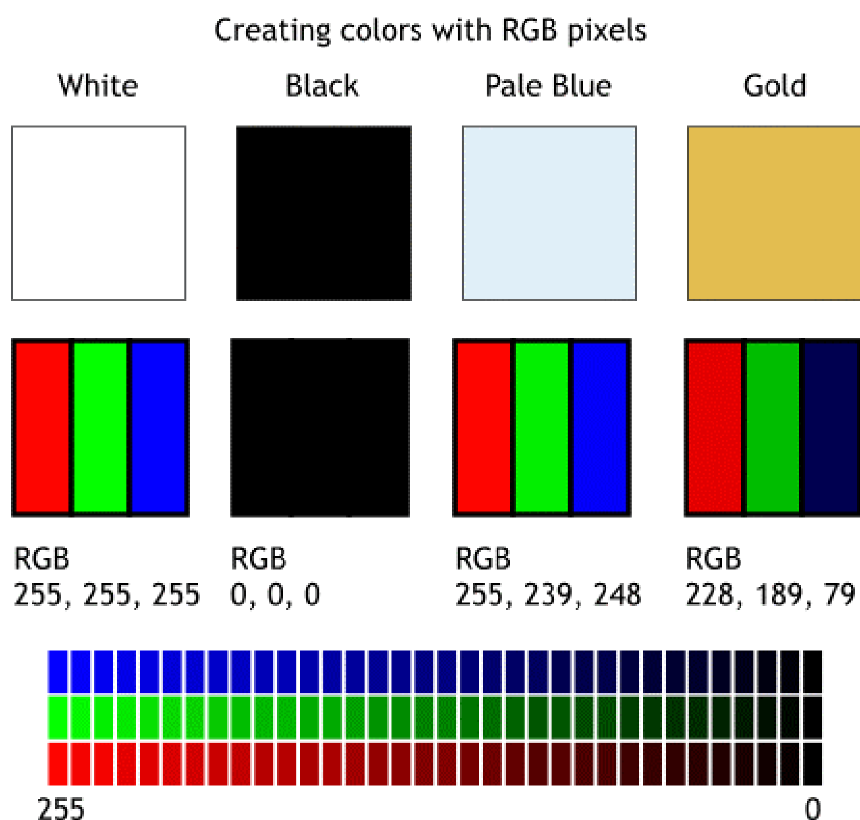
KLAWIATURA – standard 101 klawiszy + dodatkowe klawisze internetowe i multimedialne. Podstawowe części: zestaw klawiszy, matryca (obwody elektryczne połączone z klawiszami), mikroprocesor sterujący. Połączenie klawiatury z komputerem: łącze szeregowe, podczerwień (IrDA), fale radiowe (Bluetooth – nadajnik + odbiornik podłączony do komputera za pomocą portu USB). Podstawowy układ klawiszy – QWERTY.

MYSZ – urządzenie przetwarzające ruch i stany kilku przycisków na sygnały elektryczne przekazywane do komputera. Połączenie z komputerem: łącze szeregowe PS/2, USB, podczerwień, fale radiowe. Myszki mechaniczne (z kółkiem, wykorzystujące gumową kulkę do ustalenia położenia oraz dwa – trzy przyciski do sterowania), myszki optyczne (wykorzystanie światła do ustalenia swojego położenia), myszki laserowe (wykorzystanie światła laserowego).

MONITORY

Przedstawianie barw na ekranie monitora: standard RGB, w którym trzy podstawowe kolory (Red, Green, Blue) mieszane w różnych proporcjach dają dowolną barwę. Poziom nasycenia każdego koloru zmienia się w zakresie 1 bajtu, dając 2^8 = 256 możliwości (od 0 do 255).
Standard RGB daje następujące możliwości:

- Kolor 16-bitowy (R – 6 bitów, G i B – po 5 bitów, razem 16 bitów), 2^{16} = 65 536 kolorów.
- Kolor 24-bitowy (3 razy po 8 bitów), 2^{24} = 16 777 216 kolorów.
- Kolor 32-bitowy, True Color – dodatkowe 8 bitów wykorzystywane jest do zwiększenia szybkości przesyłania obrazów.

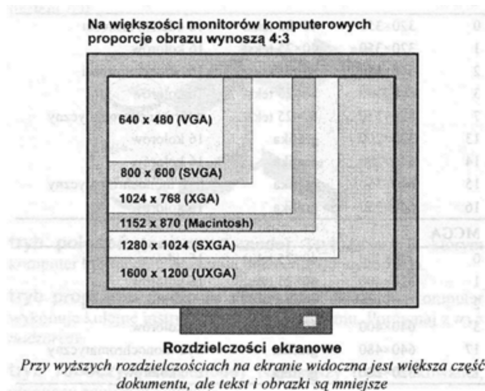


Paleta kolorów – zbiór wszystkich możliwych do wyświetlenia kolorów (ludzkie oko ma ograniczone możliwości ich odbioru).

KARTA GRAFICZNA – karta rozszerzeń, odpowiadająca za wyświetlanie obrazu na ekranie monitora. Karta posiada własną pamięć RAM. Nowe karty posiadają akceleratory graficzne, pozwalające na ekranie generować wrażenie głębi ostrości. Karta połączona jest z procesorem (chipsetem) za pomocą magistrali lokalnej AGP (patrz obciążenie magistrali AGP).

STANDARDY KART GRAFICZNYCH

- Standardy MDA, HGC (Herkules), CGA, EGA – wycofane.
- Standard VGA, rozdzielczość 640×480 pikseli (piksel – najmniejszy punkt, jaki może być wyświetlony na ekranie, widoczne po powiększeniu obrazu 10-20 razy), 256 kolorów.
- Standard SVGA (firma VESA), rozdzielczości 800×600, 1024×768, 1280×1024 oraz 1600×1200.
- Standardy XGA, SXGA, UXGA – j. w., inny producent (IBM).



Rozdzielczości ekranowe
Przy wyższych rozdzielczościach na ekranie widoczna jest większa część dokumentu, ale tekst i obrazki są mniejsze

Ilość pamięci wymaganej na karcie graficznej (MB)

Rozdzielczość	Liczba kolorów: 16 (4 bity)	256 (8 bitów)	65 tys. (16 bitów)	16 mil. (24 bity)
640 x 480	0,5	0,5	1	2
800 x 600	0,5	1	2	2
1024 x 768	1	1	2	4
1152 x 870	1	2	2	4
1280 x 1024	1	2	4	4
1600 x 1200	2	2	4	8

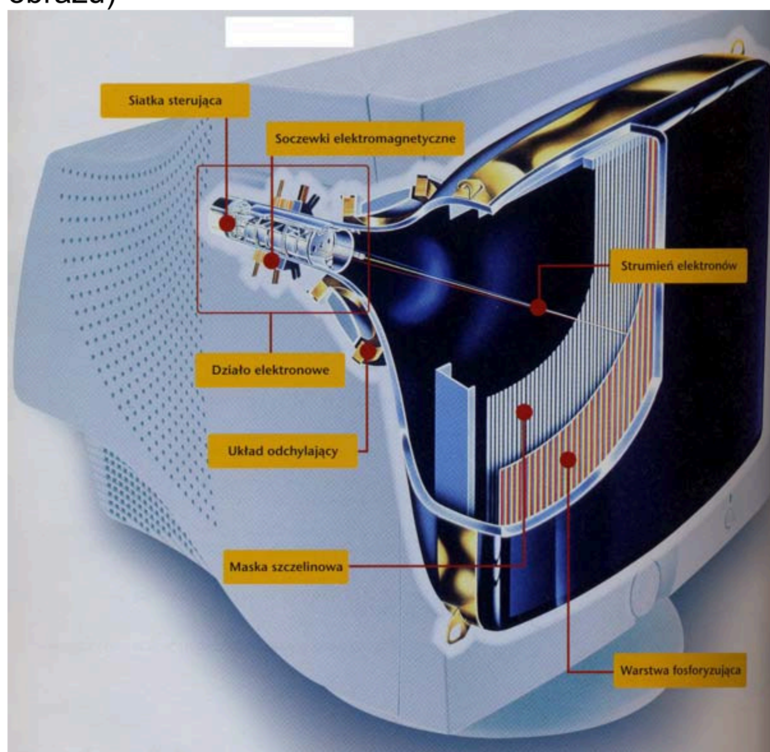
Wymagania odnośnie pamięci
Im więcej kolorów i im wyższa rozdzielczość, tym więcej pamięci musi znajdować się na karcie graficznej

MONITORY KINESKOPOWE CRT

Monitory LR – Low radiation, współczesny standard, wcześniej – specjalne osłony antyradiacyjne.

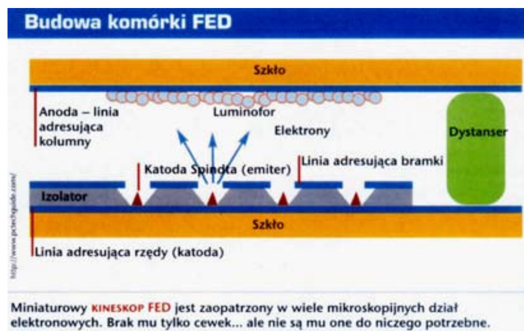
Wielkość obrazu: 15”, 17”, 19” i 21”.

Częstotliwość odświeżania obrazu: 80 – 120 Hz (bezwładność ludzkiego oka: 30 – 50 Hz, migotanie obrazu)

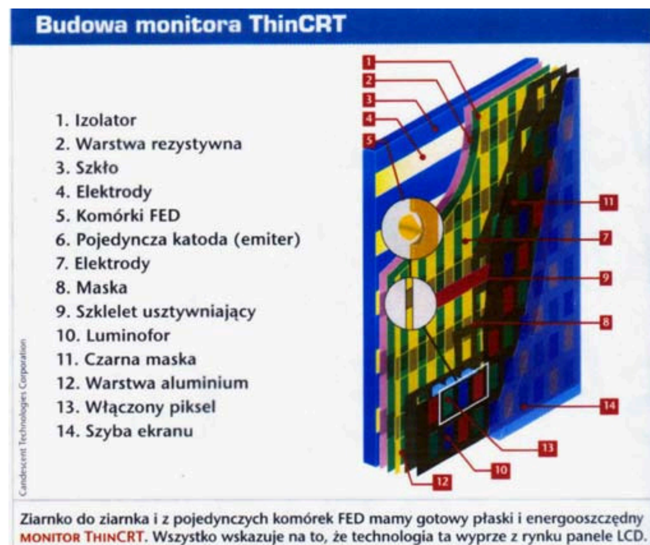



W praktyce WIDOCZNY FRAGMENT KINESKOPU jest mniejszy o ok. jeden cal od wielkości podawanej przez producentów, gdyż pewna jego część zakryta jest obudową monitora.

„Odchudzanie” monitorów CRT



Miniaturowy KINESKOP FED jest zaopatrzony w wiele mikroskopijnych dział elektronowych. Brak mu tylko cewek... ale nie są mu one do niczego potrzebne.



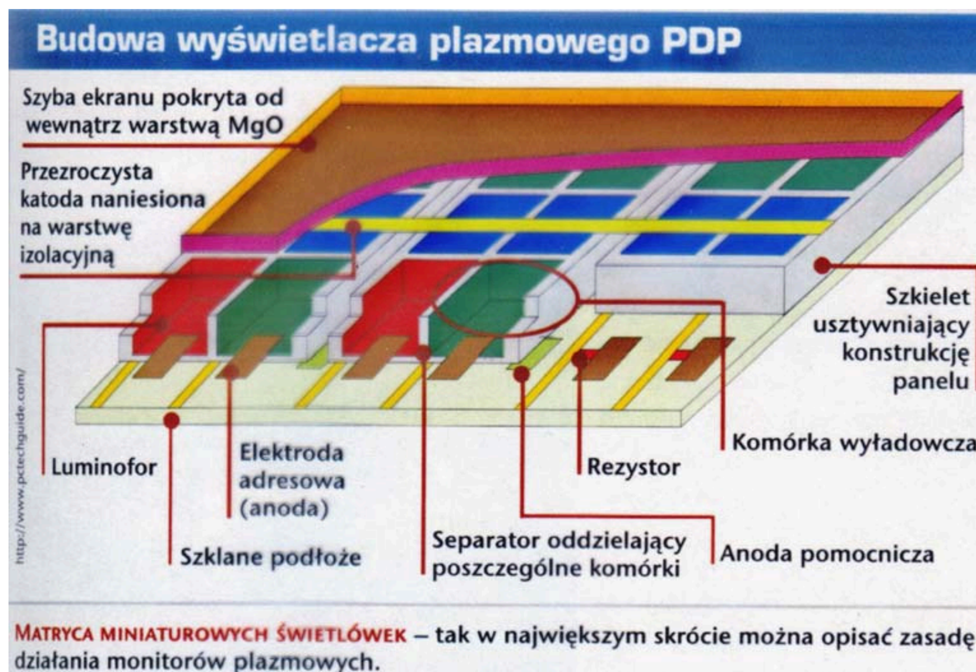
Ziarnko do ziarnka i z pojedynczych komórek FED mamy gotowy płaski i energooszczędny MONITOR THINCRT. Wszystko wskazuje na to, że technologia ta wyprze z rynku panele LCD.

MONITORY CIEKŁOKRYSTALICZNE LCD

Monitory płaskie, z matrycą pasywną (przeszłość, rozmycie obrazu przy ruchu) i matryca aktywną (do każdego piksela przypisany jest tranzystor kontrolujący jakość obrazu).
Początkowo monitory LCD stosowane były w notebookach, obecnie są coraz szerzej stosowane w komputerach biurowych (oszczędność miejsca). Pod względem jakości obrazu ustępują monitorom CRT (ważne dla plastyków i przy obróbce fotografii cyfrowych).

MONITORY PLAZMOWE PDP

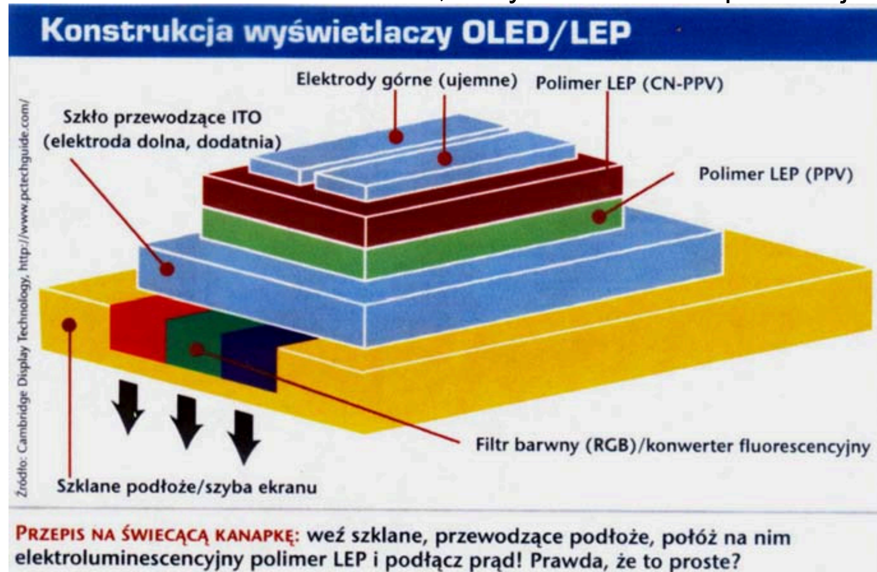
Płaski ekran, zbudowany ze specjalnych paneli, między którymi stosowany jest zjonizowany gaz świecący pod wpływem prądu (zbiór miniaturowych lamp jarzeniowych).



MATRYCA MINIATUROWYCH ŚWIETLÓWEK – tak w największym skrócie można opisać zasadę działania monitorów plazmowych.

MONITORY POLIMEROWE PDP

Przewiduje się, że ekrany oparte na technologii LEP i OLED (polimery organiczne) znajdą szerokie zastosowanie monitorach, dużych ekranach i publikacjach cyfrowych.



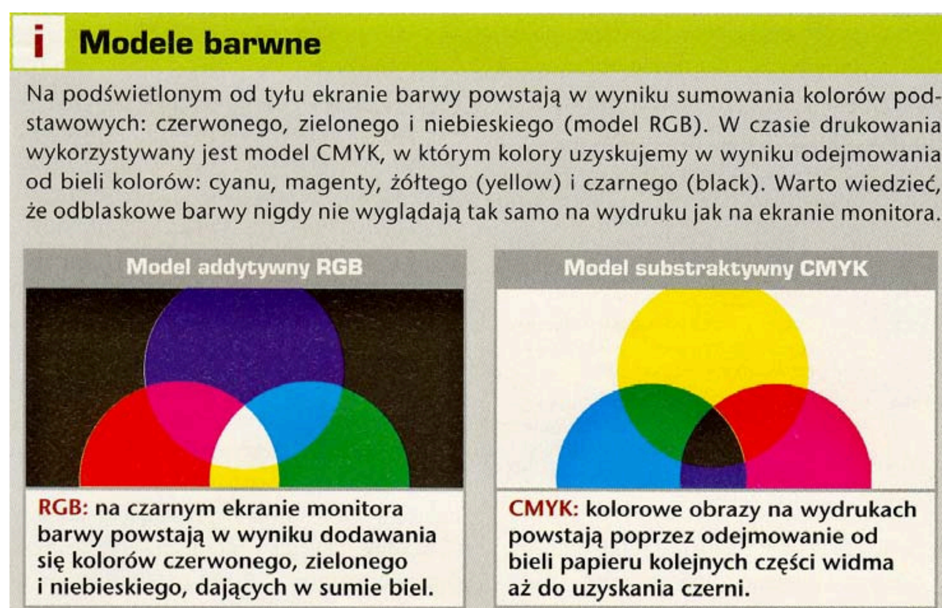
DRUKARKI

Konflikt: Ludzkie oko – monitor - drukarka

Ludzkie oko – ograniczone możliwości odbioru barw.
Monitor – tworzenie barw RGB na drodze elektronicznej.
Drukarka – tworzenie barw CMYK na drodze mechanicznej.

Dla uzyskania profesjonalnych efektów wymagana jest kalibracja kolorów
na linii skaner – monitor – drukarka.

CMY – błękit (cyan), purpura (magenta), żółty (yellow) → odwrócony schemat RGB. Ponieważ mieszanie barw CMY nie daje pełnej czerni, zestaw ten uzupełniono o czerń K → **CMYK** (dla drukarki kolor czarny jest kolorem podstawowym).



i Modele barwne

Na podświetlonym od tyłu ekranie barwy powstają w wyniku sumowania kolorów podstawowych: czerwonego, zielonego i niebieskiego (model RGB). W czasie drukowania wykorzystywany jest model CMYK, w którym kolory uzyskujemy w wyniku odejmowania od bieli kolorów: cyanu, magenty, żółtego (yellow) i czarnego (black). Warto wiedzieć, że odblaskowe barwy nigdy nie wyglądają tak samo na wydruku jak na ekranie monitora.

Model addytywny RGB

RGB: na czarnym ekranie monitora barwy powstają w wyniku dodawania się kolorów czerwonego, zielonego i niebieskiego, dających w sumie biel.

Model substraktywny CMYK

CMYK: kolorowe obrazy na wydrukach powstają poprzez odejmowanie od bieli papieru kolejnych części widma aż do uzyskania czerni.

PARAMETR ROZDZIELCZOŚCI DRUKAREK

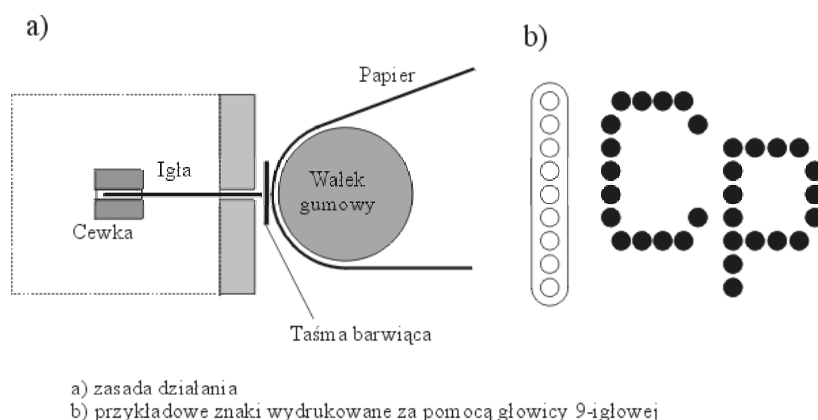
DPI (dots per inch) – liczba punktów na długości 1 cala (1 cal = 2,54 cm).
Im większa wartość liczbowa DPI, tym obraz jest wyraźniejszy
i lepiej nasycony barwami. Stopień ostrości obrazu.

Drukarki atramentowe – 300-1200 dpi.
Drukarki laserowe – 600-2400 dpi.
Skanery – do 2400-4800 dpi.
(Monitor komputerowy – do 100 dpi).

Rozdzielczość optyczna – możliwa fizycznie do uzyskania na skanerze i drukarce.
Rozdzielczość interpolowana – uzyskiwana za pomocą odpowiedniego oprogramowania (możliwość pogorszenia jakości).

DRUKARKI IGŁOWE

Zastosowania – drukowanie kilku kopii prze kalkę (biura, banki). Drukarki 9- i 24-igłowe. Niska jakość druku, bardzo wolna praca

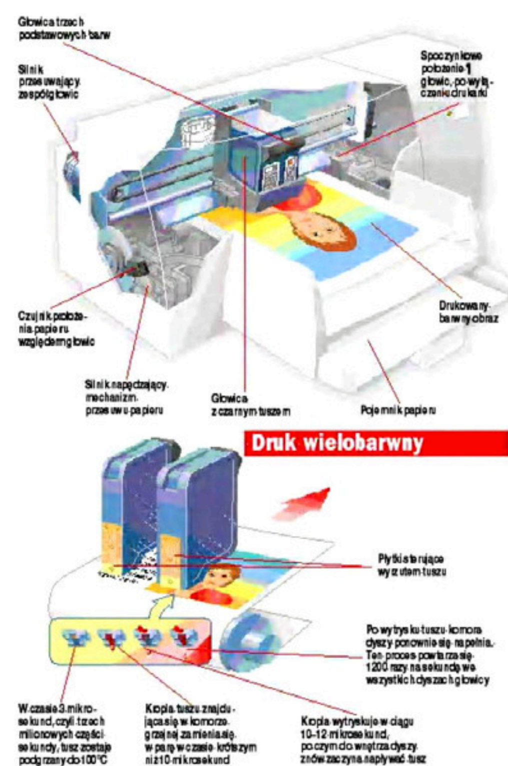


Schemat działania drukarki igłowej

DRUKARKI ATRAMENTOWE

Typ drukarki, w której obraz powstaje w wyniku wystrzeliwania mikroskopijnych kropel kolorowych tuszów na papier. Umożliwiają otrzymywanie wydruków o wysokiej jakości (przy zastosowaniu specjalnych papierów – o jakości fotograficznej). Wady – wolna praca, kosztowne tusze (drukarka posiada dwa pojemniki – na tusz czarny i na trzy tusze kolorowe CMY).

Wielobarwna drukarka





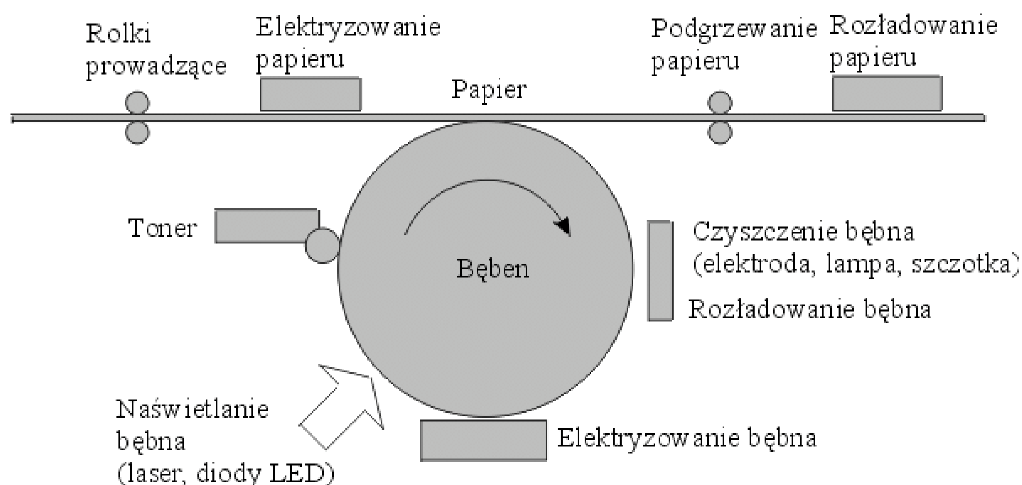
Biurowa drukarka atramentowa



Wielkoformatowa drukarka atramentowa (ploter)

DRUKARKI LASEROWE

Drukarka wykorzystująca do tworzenia wydruku promień światła laserowego, działającego na odpowiedni bęben. Druk kolorowy wymaga stosowania kilku pojemników z tonerem. Wysoka jakość wydruków, duża szybkość pracy. Wady – wydzielanie szkodliwych substancji.



Schemat działania drukarki laserowej



Drukarka monochromatyczna



Drukarka kolorowa

SKANERY

Skaner – urządzenie optyczno-mechaniczne przetwarzające obrazy (zdjęcia) i teksty w formę cyfrową, zrozumiałą dla komputera i możliwą do dalszej komputerowej obróbki (zasada działania jest podobna do działania kserokopiarki).

Podłączanie skanera – porty USB.

Skanery ręczne (czytniki kodów kreskowych) – handel.
Skanery płaskie – skanowanie obrazów, klisz i tekstów.
Skanery bębnowe – zastosowania profesjonalne.

Do każdego skanera dołączone jest specjalistyczne oprogramowanie **OCR** (Optical Character Recognition), umożliwiające zamianę zeskanowanego tekstu w plik umożliwiający jego obróbkę i edytowanie (programy Recognita, FineReader).

Skanery znajdują coraz szersze zastosowanie w archiwizacji danych (biblioteki, archiwa).



Skaner ręczny



Skaner biurowy



Skaner bębnowy

PLOTER

Urządzenie do rysowania wielkowymiarowych rysunków za pomocą zestawu kolorowych pisaków o różnej grubości. Stosowane przede wszystkim w biurach projektowych do tworzenia rysunków technicznych z zastosowanie programów CAD (Computer Aided Design).



